Dono della sorella del Prof. Fontana

NUOVE
SPERIENZE ELETTRICHE

Secondo la teoria

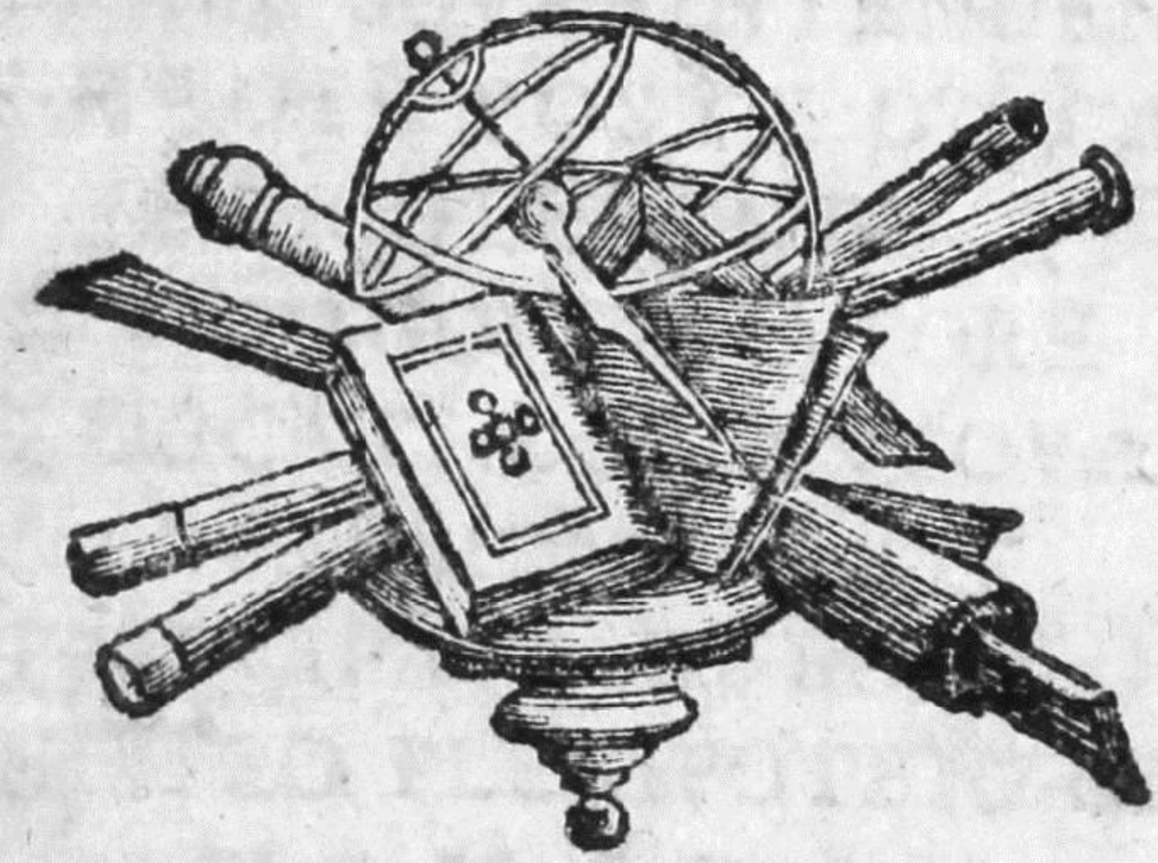
DEL SIG. FRANKLIN

ACCADEMIA DI MEDICINA TORINO

E le produzioni

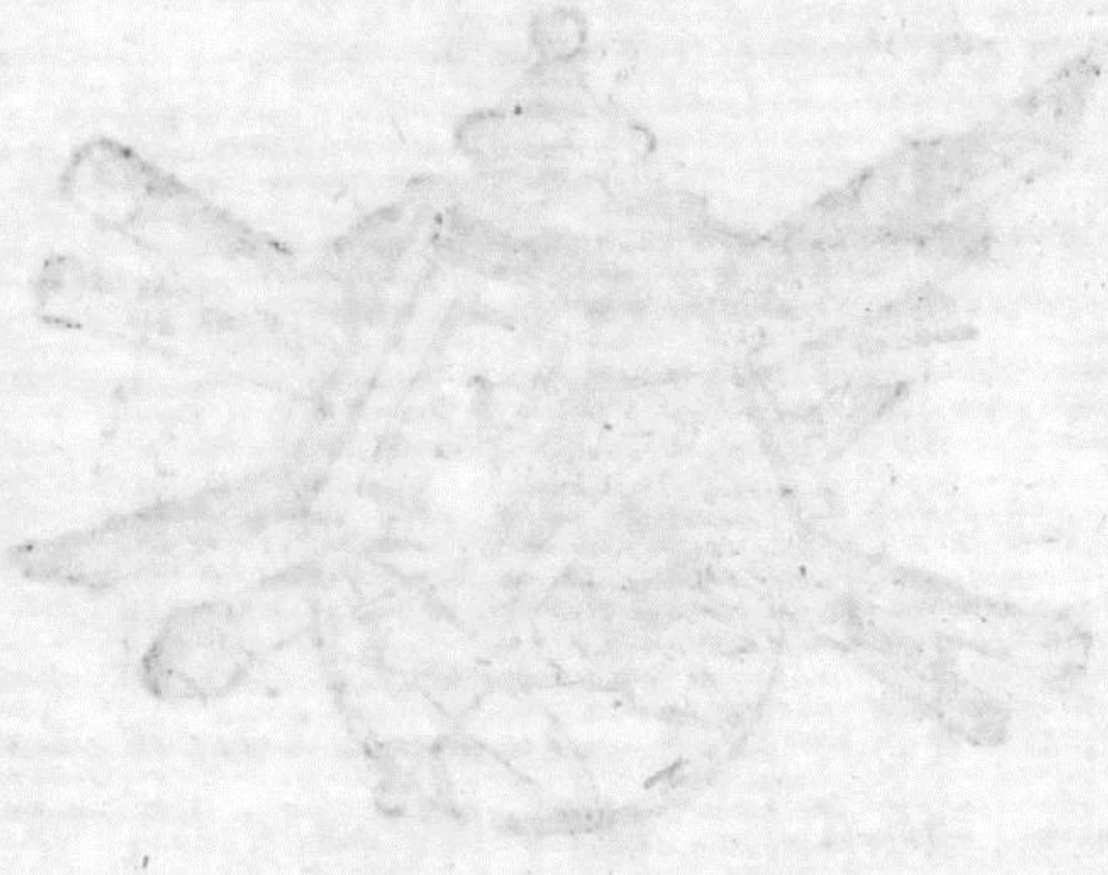
DEL P. BECCARIA
DI CARLO BARLETTI

DELLE SCUOLE PIE.



IN MILANO. MDCCLXXI.

APPRESSO GIUSEPPE GALEAZZI R. STAMPATORE.
CON LICENZA DE' SUPERIORI.



DIALOGVS
DE NOVA
ET VETERI
PHILOSOPHIA

AVCTORE
GALILEO GALILEI
LINCEO

A SUA ECCELLENZA

CARLO

CONTE, E SIGNORE DI FIRMIAN
DI CRONMETZ, MEGGEL,
E LEOPOLDSCRON,
CAVALIERE DELL' INSIGNE ORDINE
DEL TOSON D'ORO,
GENTILUOMO DI CAMERA,
E CONSIGLIERE
INTIMO ATTUALE DI STATO
DELLE LL. MM. II. RR. AA.
GENERALE SOVRAINTENDENTE
DELLE REGIE POSTE D'ITALIA,
LUOGOTENENTE,
E VICE-GOVERNATORE
DE' DUCATI DI MANTOVA,
SABBIONETA,
E PRINCIPATO DI BOZOLO,
E MINISTRO PLENIPOTENZIARIO
DI S. M. I. R. A.
PRESSO IL GOVERNO GENERALE
DELLA LOMBARDIA
AUSTRIACA ec. ec. ec.

DE SUA ECCELLENZA

CARLO

CONTE, E SIGNORE DI TIRMIAN

DI CRONMETZ, MECCEL,

E LICHTSCHEIN,

CAVALIERE DELL' INSIGNE ORDINE

DEL TOSON D'ORO,

GENTILUOMO DI CAMERA,

E CONSIGLIERE

INTIMO ATTUALE DI STATO

DELLE LL. MM. LL. RR. AA.

GENERALE SOVRAINTENDENTE

DELLE REGIE POSTE D'ITALIA,

E LUOGOTENENTE,

E VICE-GOVERNATORE

DE' DUCATI DI MANTOVA,

E SABIONETA,

E PRINCIPATO DI BOZOLO,

E LANDSTHO PLENIPOTENZIARIO

DI S. M. I. R. A.

PRESSO IL GOVERNO GENERALE

DELLA LOMBARDIA

AUSTRIACA &c. &c. &c.

SONETTO.

Quello, che l' Universo agita, e informa
Igneo, attraente, elastico vapore,
E seguendo il natío fermo tenore
In mille guise alterna, e si trasforma;

Delle cui forze a rintracciar la norma
Affaticò sinor de' Saggi il fiore,
Ma più sicura nell' arcano errore
Impresse Italo ingegno, e fulgid' orma:

Scorto da questa, benchè in rozzo arnese
A te s'offre, o SIGNOR *; nè già paventa*
Del tuo sapere i lampi, e del Consiglio.

Dappoichè in atto amabile, e cortese
Vide a' suoi pregi di GIUSEPPE *intenta*
L'augusta cura, e il penetrante ciglio (*).

(*) *E' celebre l' opera consagrata a S. M. I. colla seguente iscrizione*: Imperatori . Caesari . Josepho II. Pio . Provido . Invicto . Scientiarum . Cultori . atque . Patrono . experimenta . Eo . scientissime . humanissimeque . inspiciente . in . Regio . Taurinensi . Athenaeo . XVI. Kal. Quint. CICDCCLIX. peracta . Joannes . Baptista . Beccaria . ex . Scholis . Piis . Physicae . Profeſſor . Devotus . Majestati . ejus .

NUOVE SPERIENZE ELETTRICHE

ſecondo la teoría del Sig. FRANKLIN, e le produzioni del P. BECCARIA.

CAPO I.

Analiſi della macchina, e della catena.

I.

On facile moto del manubrio *A* (*Fig.* 1.) unito all' aſſe *B* di una ruota dentata *C C C* ſi fa girare velociſſimamente un ampio diſco di vetro *D D D* fiſſato in mezzo ad un aſſe di legno *E E* mobile ſu due poli *F F* in cima di due colonne parallele di ferro *G G*, che ſi alzano ad angoli retti ſulla baſe *H H* ſimile, la quale ſi fiſſa con due morſi *I I* ſull' orlo di una tavola ferma, e robuſta. Due verghette elaſtiche applicate ſulla baſe in *K K* preſentano due cuſcinetti *L L* di cùojo, o carta dora-

ta

ta larghi anche meno di un pollice, che fregano le oppoſte facce ſull' eſtremità del diſco. Con maggiore, e più ſpedito effetto, in vece de' cuſcinetti, ſi può leggermente comprimere il vetro colla polpa delle dita pollice, e indice, come in *X*.

II.

In cima delle due colonne *M M* fiſſo due verghe di vetro alte un piede circa, ſulle quali adatto orizzontalmente in *N N* un cilindro vuoto di lama di ottone, che termina in due emisferj, ſicchè non abbia in alcuna parte nè angoli, nè punte. Solo ad uguale diſtanza dal mezzo partono due rami *O O* di groſſo filo di ottone, che terminano in due globi aſſai più groſſi *P P*, e preſentano alcune laminette di gallone, o foglia d'oro quaſi in contatto alle due zone fregate del diſco.

III.

A queſto cilindro co' detti due rami do il nome di *catena*, e do il nome di *macchina* alle dita, o cuſcini, ond' è fregato il diſco. Se girando il diſco

pre-

prefento il roveſcio della mano alla catena anche in diſtanza di pollici 8. ſento una lieve aura, che divien più ſenſibile a proporzione, che più accoſto la mano; e quando queſta è giunta alla diſtanza di circa un pollice, vedo una ſcintilla tra le più vicine parti della catena, e della mano, nella quale ſento anche una lieve puntura. Se in vece della mano in diſtanza anche maggiore d'un piede le preſento ſottili fili di varie qualità, ſi piegano eſſi con impeto, e ſtanno teſi verſo di quella. Se a diſtanza minore preſento alcuni bricioli di metallo, o altri minuzzoli di corpi diverſi, volano alla catena formando di loro alcune ſerie continuate; da quella poi ſcagliati ſi diſperdono tutti, e reſtano molti attaccati a' corpi vicini, ne' quali s'imbattono. L'aura, la ſcintilla, i movimenti, e l'adeſione, di cui s'incontreranno in ſeguito più chiare prove, ſi chiamano *ſegni elettrici*.

IV.

E queſti ſegni perſeverano a tempo indefinito, cioè finchè ſi gira, e frega il diſco ſalva la comunicazione della mac-

macchina col fuolo, nella quale niun ſegno appariſce.

V.

Se colla mano, o con fili di metallo tocco la catena, quantunque giri il diſco, ſvaniſce immediatamente ogni ſegno elettrico. Ma ſe io (lo ſteſſo s'intenda di qualſivoglia corpo animato, vegetabile, o metallico ec.) mentre tocco la catena, o coll' eſſere ſoſtenuto da' cordini di ſeta, o con poſare ſopra baſe di vetro, o cera, o zolfo, o altri corpi reſinoſi, reſto ſeparato dal ſuolo, *più non ricevo alcun ſegno della catena*; ed in vece il mio corpo al pari della catena dà tutt' i ſegni elettrici a chiunque a me s'avvicina. Invano poi mi sforzo di eccitarli, quando l'aria è molto vaporoſa, e umida, o con alito, o liquore non oleoſo ſi inumidiſce alcuna delle baſi, che ſoſtengono me, o la catena (*a*). Pertanto l'aria ſecca, il ve-

(*a*) Se in faccia a tutto l'apparato ſi accenda fuoco vivo, e chiaro, ſi anno i ſegni elettrici anche ne' tempi più umidi.

vetro, la ſeta, cera, e ſimili ſono atti a *ſeparare*, o *iſolare* dal ſuolo, ed a *reſiſtere* alla diffuſione del fuoco elettrico, e ſi dicono *elettrici per origine*, ovvero *reſiſtenti*. Tutti gli altri poi, che lo *diſperdono*, e *conducono* ſi dicono *elettrici per comunicazione*, ovvero *conduttori*.

VI.

Reſtando la catena non iſolata, e perciò niun ſegno apparendo nella macchina, e nella catena, oſſervo coſtantemente i ſegni elettrici in quella parte del diſco, che dalle dita gira all'eſtremità de' rami della catena. Nella rimanente zona, che indi gira tornando alla macchina, ſono più deboli i ſegni; e gli indeboliſco maggiormente preſentando dopo i rami della catena molti conduttori colla diligenza, che non freghino in alcun modo il vetro. Poichè dal punto, in cui ſi frega il vetro, ſorgono egualmente vivaci i ſegni, come nella porzione del diſco tralla macchina, e la catena. Pertanto queſte due zone del diſco non ſeguono le vicende della macchina, nè della catena, e quindi nè all'una, nè all'altra pro-

pria-

priamente appartengono. Onde chiamerò la prima porzione *il ſentiero della macchina alla catena*, e la rimanente *il ſentiero della catena alla macchina*.

VII.

In queſto apparato ſi iſoli l'uomo, che fa da macchina; ovvero col morſo *A* (*Fig.* 2.) ſi fiſſi ſulla tavola il braccio di legno *B*, dalla cui cima ad uguale diſtanza del piano, che s' intenda prolungato dal diſco, partano orizzontali, e parallele due lunghe verghe di vetro *C C*, che preſentino due cuſcinetti *D D* prementi leggermente l'eſtremità delle oppoſte facce del diſco; e queſti pure con qualſivoglia ſerie anneſſa di corpi iſolati ſaranno macchina iſolata, nella quale ſi anno perpetuamente i ſegni elettrici; *non però tra l'uno, e l'altro de' corpi, che a queſta appartengono*.

VIII.

Ma ſe laſcio per alcun poco di eccitare ſegni alla macchina, trovo, che languiſcono anche i ſegni nel ſentiero di queſta alla catena, e ciò tanto più preſto,

preſto, quanto minore è la ſerie de' corpi ſpettanti alla macchina.

IX.

Lo ſteſſo accade, ſe anche la catena ſi renda iſolata; e tanto più preſto ſi ſcorge l'effetto, quanto è maggiore la ſerie de' corpi ſpettanti alla catena paragonati a quelli della macchina.

X.

Or queſta contrarietà di ſegni, che ſul ſentiero dalla macchina alla catena vivono coſtanti, quando quella non è iſolata (VI.), e s'indeboliſcono coll' iſolarla (VIII.); e l'altra contrarietà di tempo, onde più tardano a languire, quanto maggiore è la macchina (VIII.) e più preſto languiſcono, quanto queſta è minore (IX.) comunque ſia, o no la catena iſolata; e la facilità finalmente di rinnovare, e rinvigorire i ſegni fregando in qualſivoglia punto del ſentiero della catena alla macchina (VI.) ſono in queſt' analiſi la prova più deciſiva per la teoría di Franklin.

XI.

XI.

Di più; nello ſtato della ſola catena iſolata per qualſivoglia copia di fuoco, che in queſta ſi accumuli, non ſi accreſce mai la vivacità de' ſegni ſul ſentiero della macchina alla catena. Nè indi ſi ſcarica giammai la boccia, o il quadro per quanto ſia carico, ed unito alla catena; purchè ſi tocchi a conveniente diſtanza da queſta; neppure ſi eccitano ſcintille preſentando qualunque corpo reſiſtente alla macchina, o catena iſolata.

XII.

Si iſolin ora la macchina, e la catena: Ecco nell' una, e nell' altra ſegni ugualmente vivaci, e coſtanti, purchè in ambedue ſi eccitino nel tempo ſteſſo. Non ſi anno altrimenti *ſegni più vivaci, quanto preſentando una parte della macchina alla catena, e vicendevolmente.*

XIII.

Che ſe per un dato tempo ſi eſplori la ſola macchina, ſi avranno ſucceſſivamente minori i ſegni, che finalmente ceſ-

ceſſeranno tanto più preſto, quanto minore è la ſerie de' corpi, ond' è formata la catena. Lo ſteſſo avviene, ſe ſimilmente s' eſplori la ſola catena, ma quì la durazione de' ſegni corriſponde alla maggiore grandezza non della catena, ma della macchina.

XIV.

Però quando la macchina non dà più ſegni, vado ad eccitarli vivaciſſimi nella catena, i quali poi ſucceſſivamente s indeboliſcono, e mancano infine onninamente: lo ſteſſo ſuccede nella macchina ceſſati i ſegni nella catena.

XV.

Quanto *s' indeboliſce la vivacità de' ſegni col proſeguire ad eccitarli nella ſola macchina, o catena; altrettanto ne accreſcono la vivacità nella macchina quei, che ſi eccitano nella catena, e vicendevolmente.*

XVI.

Mentre oſſervo queſto fenomeno ſcopro un' altra importante contrarietà ſul ſentiero della macchina alla catena. Poichè ſe prima di tentar la macchina

continuo a cavar dalla catena i ſegni, s' indeboliſcono ſimilmente in queſta, e in quello. Se indi vado ad eccitar ſegni nella macchina, creſcono ſul ſentiero in proporzione, che s'indeboliſcono alla macchina.

XVII.

Da queſt' analiſi ne ſorge limpida la teoría, e ne riſultano nobiliſſimi teoremi, che ſaranno vieppiù confermati colle ſucceſſive eſperienze; onde baſterà per ora il quì accennarli.

1. Il fuoco elettrico non parte dal vetro (IV. VI. VIII.) nè va pel vetro dalla catena alla macchina (VI. VIII. XVI.); ma bensì dalla macchina alla catena (IV. VI. X. XIII. XVI.); ovvero da' conduttori, che comunicano, o ſi preſentano alla macchina (IV. VII. VIII. X.); ed al contrario va dalla catena a' vicini conduttori (III. V. XVI.), o per eſſi alla machina (XII.).

2. Parte il detto fuoco pel fregamento de' cuſcini col vetro (*b*); e così

ſi

(*b*) Non è il fregamento la ſola maniera di ecci-

ſi diminuiſce in un corpo, o ſiſtema di corpi, e ſi accreſce in un altro ſecondo che l'uno, o l'altro ſi rende iſolato (V. VII. XII.).

3. Pel vetro, e per altri corpi reſiſtenti non ſcorre, nè ſerve di ſentiero ad altro fuoco comunque più denſo (XI.), ma ſi ſpande ſolo con forza proporzionata alla ſua denſità formando un' atmosfera; e paſſa ne' conduttori in queſta immerſi (III. VI.); onde ſolo in ragione, in cui i conduttori ſono fuori de' limiti della ſua atmosfera, ſarà iſolata qualunque maſſa di fuoco elettrico.

4. Non dà verun ſegno, ſe non è in alcun modo accreſciuto, o ſminuito, cioè rarefatto, o condenſato (III. IV. VI.), e neppure tra' corpi, ne' quali è rarefatto, o condenſato egualmente (V. VII.).

5. Siccome può in ogni corpo accreſcerſi, o ſminuirſi fino a un certo li-

 mite

tare il fuoco elettrico; nè l'artificioſa maniera d'iſolare il ſolo modo di ſminuirne, o accreſcerne la naturale doſe ne' corpi.

mite (XIII. XIV.) d'uopo è, che ciaſcuno abbia la ſua naturale doſe di fuoco elettrico, e queſta ſi chiama *equilibrio* di eſſo.

6. I ſegni elettrici pertanto ſono effetti del fuoco, che tende all' equilibrio turbato da' corpi reſiſtenti (2.); onde ſarà tanto maggiore l'intenſità di quelli, quanto maggiore è la denſità del fuoco in uno, e minore nell' altro corpo, ſopra cui ſi ſcarica (XII. XIII. XV.).

7. Siccome per elaſticità ſi pone in moto, così per elaſticità ſi reſtituiſce all' equilibrio con forza proporzionale alla ſua quantità, e alle differenze di denſità.

8. E colla ſteſſa forza ſegue la direzione de' conduttori capaci, ſupera gli oſtacoli, e diſpone i conduttori meno capaci nella maniera più atta a porgerli un ampio, e facile ſentiero (III.); per la qual coſa il medeſimo torrente di fuoco fa più ſenſibili effetti, ove incontra conduttori meno capaci.

XVIII.

Quindi ſebbene i ſegni elettrici, che

ſi

ſi oſſervano nella catena, e nella macchina iſolata ſembrino ſimili, ſuccedono però in modo affatto contrario. I primi ſi fanno dal fuoco, che parte dalla catena; i ſecondi dal fuoco, che va alla macchina. Preſento a queſta in luogo oſcuro una punta metallica ſmuſſata, e ſcabra, e vedo partirne un ampio cono luminoſo di raggi divergenti, che ſtende la ſua baſe contro la macchina; e queſto ſi chiama *fiocco*, o *pennello*. Preſento la ſteſſa punta alla catena, e vedo in luogo del pennello una picciola luce viviſſima e ſtabile, la quale ſi chiama *ſtelletta*. Adatto alla catena una ſimile punta, cui ne preſento un' altra; e quella di fiocco, queſta di ſtelletta ſi adorna. Il contrario ſuccede nella macchina. Se però una di queſte punte all' altra ſi avvicini in diſtanza alquanto minore del doppio della lunghezza del pennello, ſi trasforma in pennello anche la ſtelletta. (Vedi il n. L.)

XIX.

La contrarietà di queſti due ſegni evidentemente ſi manifeſta colla contrarietà degli effetti loro. Un corpo iſo-

lato acquiſta elettricità in proporzione, che ſi ſcarica in eſſo il pennello della catena; e la perde in proporzione, che manda la ſtelletta ad una punta vicina.

XX.

Ma le atmosfere (che ſono pennelli più ampj, e meno impetuoſi in ragione della maggior ampiezza delle punte sferiche, e della minore reſiſtenza dell' aria più rara) le atmosfere naſcenti ſopra due globi metallici adattati nella campana pneumatica, ed alternamente uniti alla macchina, ed alla catena, mentre pongono ſotto gli occhi l'unica direzione del fuoco elettrico, e la vera oppoſizione di elettricità nella macchina, e nella catena; ci dimoſtrano ancora la forza eſpanſiva del fuoco elettrico, e la forza, onde l'aria più lo reprime, e riſtringe, quanto è più denſa. L'eſſere privo della macchina pneumatica mi vieta di eſporre più ampiamente queſto eloquentiſſimo ſperimento.

CAPO

CAPO II.

Della boccia, e del quadro elettrico.

XXI.

VEsto interiormente con amalgama di mercurio, e piombo, ed esteriormente con foglia di stagno una boccia di vetro, sicchè ne restino similmente coperte le due opposte facce dal fondo fino alla distanza di due, o tre pollici dalla bocca, il quale intervallo lascio nudo, e pulito. Fisso in mezzo alla bocca con legno, e mastice un grosso filo di ottone, che termina all' infuori in un anello, e va dall' altro capo con una catenella annessa a toccarne il fondo. Si chiama questa *boccia armata, o vestita all' uso elettrico*. Secondo la mia maniera di sperimentare attacco con forte mastice un uncino al fondo della veste esteriore (per fondo intenderò in avvenire la veste esteriore) di alcune di queste, onde possano due, o più appendersi coll' anello l' una all' altra.

XXII.

Due uguali bocce armate faccio pendere nel detto modo della catena (*Fig.*3.). Tocco la faccia esterna della prima (dico *prima*, o *superiore* quella, che è immediatamente unita alla catena) finchè sia carica (*c*), avvertendo, che il fondo della inferiore sia separato dal suolo, e da qualunque corpo conduttore. Tenendo sempre la prima esteriormente, le

(*c*) Si dice *carica* la boccia, quando sulla faccia unita alla catena ha raccolto tutto il fuoco elettrico, che è di ricever capace. Da' due capi di un sottil filo di lino sostenuto sopra un ramo della catena pendono a distanza minore d'un pollice due sottili, e strette laminette d'argento lunghe circa mezzo piede. Si scostano queste divergendo in proporzione, che nelle bocce o quadri annessi alla catena si aumenta la carica. Dopo un certo grado cominciano ad oscillare leggermente; quando infine la carica è ridondante oscillano, e saltano ambedue, come fanno subito, non essendo nè bocce, nè quadri uniti alla catena. Chi ha pratica delle bocce, e della macchina ai giri del disco riconosce secondo i tempi la forza della carica; ma i moti, e salti di quelle laminette ne dimostrano gradatamente l'aumento.

le ritiro insieme dalla catena, prendo coll' altra mano l' inferiore pel fondo; e non ho scintilla, nè scossa. Divido questa da quella, e la tento in ogni modo, nè mai mi riesce di sentire la minima scintilla. Le riunisco, e tenendo quest' ultima pel fondo, tocco coll' altra mano non più il fondo, ma l' anello della prima, ed ho una scossa, che vale un poco meno della metà della carica competente alla capacità della prima.

XXIII.

Ed in ragione appunto del residuo della carica totale alla scossa sentita trovo subito carica la prima, e la seconda boccia. Ma l' inferiore ha nel fondo elettricità contraria a quella del fondo della superiore (perchè l' abbiamo omologa nelle facce omologhe basta, che presenti il fondo dell' inferiore al fondo della prima, e tocchi poi colle mani gli anelli di ambedue).

XXIV.

Ma prima di scaricarle le appendo unite ad un cordone di seta, ed osservo, che toccando più volte nel tempo

stesso

ſteſſo le facce, che anno elettricità omologa, o ſiano le vuote, o le ridondanti, non ricevo mai la minima ſcintilla, purchè mi guardi di non toccare inſieme alcuna delle facce, che anno contraria elettricità.

XXV.

Le appendo nuovamente alla catena, e tengo in vece della prima la ſeconda pel fondo, ſinchè ſia carica; laſcio indi il fondo di queſta, e prendo colla ſteſſa mano pel fondo la prima, e le ritiro inſieme dalla catena. Tocco coll' altra mano l'anello dell' inferiore, e non ho ſcintilla, nè ſcoſſa.

XXVI.

Tocco il fondo della ſteſſa, e ricevo la ſcoſſa intera proporzionata alla ſua capacità (*d*). Tocco poi colla ſteſſa mano l'anel-

(*d*) E quì oſſervo (come accaderà nel n. XXVIII.) che toccare il fondo della ſuperiore anneſſo all' anello dell'inferiore è lo ſteſſo, che toccare l'anello. Prova, che nelle veſti non ſta la carica, poichè il fuoco reſiſterebbe (XVII. 3.).

l'anello della ſuperiore, e ricevo ſimilmente un' altra ſcoſſa intera. Se prima di ricevere queſta ſeconda ſcoſſa tengo pel fondo l'inferiore, e tocco l'anello della ſuperiore, ricevo ſcoſſa come nel n. XXII., e ſi rinnovano i caſi del n. XXIII. e XXIV.

XXVII.

Le carico di nuovo, e le ritiro inſieme dalla catena tenendo però l'ultima ſola pel fondo. Tocco coll' altra mano l'anello della prima, e prendo una ſcoſſa proporzionata alla capacità d'una ſola boccia, e le trovo ſcariche ambedue.

XXVIII.

Che ſe nel ſepararle prendo in mano il fondo della prima, e tocco coll' indice della ſteſſa mano l'anello di queſta, e nel tempo ſteſſo coll' altra mano il fondo della ſeconda, prendo due ſcoſſe uguali alla prima, e reſtano ambedue ſcariche.

XXIX.

Le reſtituiſco alla catena, e tocco il fon-

fondo della prima, finchè ſia carica. Poi per quanto tocchi anche il fondo della ſeconda non ſi carica queſta, ſe non per qualche minimo reſiduo, onde ſi accrebbe la carica della ſuperiore.

XXX.

Le ripongo alla catena, e tengo colla deſtra il fondo di una, colla ſiniſtra il fondo dell' altra. Si carica ſolo la ſuperiore, nulla l'inferiore.

XXXI.

Le uniſco finalmente alla catena, e non tocco più il fondo di alcuna: nè l'una, nè l'altra ſi carica giammai. Se prendo l'anello della prima, ricevo la ſcintilla, come da qualſivoglia parte della catena, e reſtano ſempre vuote le bocce.

XXXII.

Se preſento le dita al fondo della prima, ricevo ſcintille, che indi partono in forma di pennello (*e*). E lo ſteſſo

(*e*) Lo riconoſco applicando opportunamente una punta.

ſteſſo ſuccede al fondo della ſeconda; ed in ragione delle ſcintille cavate, ſe dal ſolo fondo della prima, ſi carica queſta ſola; ſe dal ſolo fondo della inferiore, ſi caricano ambedue ſecondo la loro capacità.

XXXIII.

Carico alla catena una ſerie di bocce pendenti una dall' altra, e l'interrompo con una di pochiſſima capacità (*f*). E niuna di queſte ha mai carica proporzionata all' intera ſua capacità, ma ſolo a quella della piccola boccia frapoſta. Che ſe tutte ſono di uguale capacità, tutte ugualmente ſi caricano nel tempo, che ſe ne caricherebbe una ſola. E poſſono poi ſcaricarſi o ſeparatamente con altrettante ſcoſſe uguali; o tutte inanellate inſieme con una ſola ſcoſſa uguale alla capacità di una di loro;

(*f*) La capacità d'una boccia (lo ſteſſo s'intenda de' quadri) non è in ſola ragione della grandezza; ma più dalla purità, e ſottigliezza del vetro, e dal più perfetto iſolamento tra le due oppoſte veſti dipende.

loro; o finalmente diviſe in modo, che preſentando a un tempo ſolo un dito della ſteſſa mano al fondo di ciaſcuna, ne tocchi ſimilmente gli anelli corriſpondenti colle dita dell' altra mano, danno una ſcoſſa, che vale la ſomma di tutte inſieme.

XXXIV.

Ritiro ſenza toccarne le facce veſtite una boccia carica dalla catena, e la iſolo perfettamente. Poi comunque ne tocchi o l'anello ſolo, o il ſolo fondo, ricevo una ſcintilla proporzionata alla ſuperficie dell' oppoſta veſte. Se tocco alternamente l'anello, e il fondo ho ſcintille uguali, e vanno queſte ſimilmente diminuendoſi fino alla eſtinzione della carica.

XXXV.

Da queſta combinazione di fatti ſi rende evidente la teoría delle bocce. Poichè

1. Il fuoco elettrico dalla catena paſſa per l'anello, e per la interna veſte ſi ſpande ſulla faccia interiore della boccia (XXIII. XXXIII.). Lo ſteſſo in-

ten-

tendaſi della faccia eſteriore, ſe ſia ſimilmente unita alla catena.

2. Non può ſulla faccia unita alla catena condenſarſi copia di fuoco, ſe altrettanto non ſe ne ſcaccia dall' oppoſta faccia del vetro (XXIII. XXXI. XXXII.). E ſolo quanto da queſta faccia ne parte ſi può raccogliere ſimilmente in una, o più bocce anneſſe alla ſua veſte (XXVI. XXVIII. XXIX. XXXIII.) ſalvo ſempre, che dalle facce oppoſte delle anneſſe bocce poſſa ſcaricarſene fuori altrettanto.

3. Se però colla faccia eſteriore della prima comunica in oltre qualche conduttore non iſolato dal ſuolo, non ſi raccoglie alcun fuoco nelle anneſſe bocce (XXX.), onde per caricarle è neceſſario qualche ſforzo del fuoco, il quale ſia iſolato; ed in ragione dell' imperfetto iſolamento ſono imperfette le cariche.

4. Coll' atto, che ſi carica una ſola boccia può caricarſi in ragione della ſua capacità una ſerie di bocce; le quali poi poſſono ſcaricarſi o ſeparate, o unite (XXVI. XXVII. XXXIII.), anzi può una ſteſſa carica prenderſi intera, o di-

vi-

viderſi in tre, o più (XXII. XXVI.).

5. Ma queſte ſcariche, e diviſioni ſuccedono unicamente in proporzione, che la faccia ridondante di una boccia comunica mediatamente (XXII. XXVI.), o immediatamente colla faccia vuota oppoſta (XXIV. XXVII. XXXIII.).

6. Imperciocchè eſſendo carica una ſola delle due bocce, e l'altra colla ſua doſe naturale di fuoco, nè dal fondo, nè dall' anello di queſta non ſi porta mai ſul fondo vuoto della prima una minima ſcintilla, ſe dall' anello di eſſa non gira ugual porzione di fuoco all' oppoſta faccia di quella (XXII.). Similmente eſſendo cariche ambedue, e reſtando iſolata una faccia in ciaſcuna delle bocce, comunque tocchi nell' iſteſſo tempo le due facce vuote, o le due facce cariche (XXIV.), ovvero la faccia vuota in una, e la faccia carica nell' altra (XXV.) non ho ſcintilla. Per contrario toccando o in una ſola boccia (XXVI.), o in ambedue nel tempo ſteſſo (XXVII. XXVIII.) le oppoſte facce, ho dall' una, e dall' altra l' intera ſcoſſa; anzi ſe tocco alternamente, prendendo, e vibrando fuoco or all' una, or

or all' altra faccia della ſteſſa boccia, finalmente la ſcarico (XXXIV.); onde non può il fuoco condenſato ſopra una faccia indi ſcaricarſi, ſe inſieme la ſteſſa, o ugual copia di fuoco non ſi reſtituiſce alla vuota oppoſta faccia; nè ſi può reſtituire fuoco alla faccia vuota, ſe altrettanto non ſe ne ſcaccia dalla ridondante.

7. Nel reſtituirſi all' equilibrio non ſegue la via più corta, ma la più capace a condurlo; per la qual coſa fa effetti maggiori non ſolo in ragione della ſua quantità, ma anche della tenuità de' conduttori, e della forza delle reſiſtenze, purchè poſſa ſuperarle.

8. Che ſe le reſiſtenze ſono maggiori, ſi reſtituiſce all' equilibrio inſenſibilmente per conduttori inſenſibili, e ſi conſerva tanto più condenſato, quanto queſti conduttori ſi diminuiſcono. Quindi è, che tanto negli artificiali, quanto ne' naturali fenomeni può conſervarſi, o diminuirſi una carica di fuoco elettrico con qualſivoglia legge (*g*).

(*g*) Il P. Beccaria chiude ermeticamente una boc-

XXXVI.

Il quadro non è diverſo dalla boccia, ſe non nella figura. La teoría ne è la ſteſſa; e ſolo per la ſua figura è più comodo a trattarſi, ed in varie circoſtanze più eſpreſſivo. Alle oppoſte facce di una laſtra rettangolare di criſtallo larga pollici 7. lunga 9. applico una foglia di ſtagno di figura ſimile, ma rotondata agli angoli, e più ſtretta, talchè ne reſti tutto all' intorno largo più di un pollice un margine nudo, e pulito. Non è ordinariamente neceſſario l'incollare dette foglie al criſtallo.

XXXVII.

Di queſte laſtre così veſtite due ne diſpongo una ſopra l'altra ſoſtenute, e diviſe da' due dadi di legno alquanto ſcavati ne' fianchi, acciò ſi poſſano liberamente toccare le veſti (*Fig.* 4.), e porgendo ſopra la prima un ramo della ca-

cia carica, e conſervandola in luogo conveniente la ſcarica dopo un anno; al che riflettano i nimici dell' impermeabilità del vetro.

catena ripeto parimente in queſte la ſteſſa combinazione di ſperienze già deſcritte nelle bocce; ſoſtituendo ai dadi di legno altri ſimili di coloſonia, qualora mi occorre di iſolarle dal ſuolo, o tra di loro.

XXXVIII.

E arrivo con queſt' arte ad un ſingolare eſperimento. Sul dado di legno *A* (*Fig.* 5.) ſia la laſtra veſtita *B C*, ſulla quale ſeparata col dado di coloſonia *D* ſi adatti altra ſimile *E F*; e ſulla veſte ſuperiore di queſta ſi ſcarichi un ramo della catena *G*. Sia *H* una punta unita alla veſte interna dell' inferiore, ed *I* altra punta ſimile unita alla veſte dell' altra. In proporzione, che dalla catena ſi accumula il fuoco ſulla faccia *G*, vedo dall' oppoſta faccia *K K* ſcaricarſi in forma di pennello per la punta *I*, ed entrare in forma di ſtelletta per la punta *H* ſulla faccia *L L*; onde ſi carica anche la laſtra *C B*.

XXXIX.

Se però colla faccia *L L* comunichi da principio un conduttore non iſolato,

reſta ſempre vuota la laſtra *C B*. Ed in queſto caſo toſto, che è carica la laſtra *E F*, ritiro colla dovuta cautela il ramo della catena *G*. Indi tenendo la ſiniſtra ſulla veſte inferiore della laſtra *C B* in *M* tocco colla deſtra la veſte ſuperiore della laſtra *E F* in *N*; e nel momento, che ſento la ſcoſſa, come ſopra in caſo ſimile delle bocce (XXII.), vedo ſulla punta *I* trasformarſi il pennello in ſtelletta, e queſta in pennello ſulla punta *H*. Onde ſi rende viſibile il paſſaggio del fuoco dalla faccia *L L* alla faccia *K K* corriſpondente alla quantità, che dalla faccia *N* ſe ne ſcarica in *M*. Può queſto ſperimento ripeterſi con tre, quattro, o più laſtre ſimilmente diſpoſte.

XL.

E come può con facilità ſpogliarſi qualunque faccia di queſte, avvertendo, quando ſono cariche, di non toccare mai nel tempo ſteſſo le due oppoſte veſti: ſpoglio in ciaſcuna di due laſtre ſimilmente cariche la faccia, che ha omologa elettricità, e le adatto nude inſieme; indi tocco in un ſolo tempo le altre due facce ancor veſtite, e non ſento

ve-

veruna ſcoſſa, nè ſcintilla. Separandole non moſtrano alcuna coeſione, come ſe non foſſero elettriche. Eppure veſtite di nuovo, e toccate in ciaſcuna al ſolito le due oppoſte facce danno la ſcoſſa.

XLI.

Lo ſteſſo avviene ſoſtituendo alle prime veſti altre ſimili, e nuove; e cambiandole anche in ciaſcuna ambedue. Onde ſi fa vieppiù manifeſto, che il fuoco non è nelle veſti raccolto, ma ſulla faccia del vetro.

XLII.

Quando di una laſtra carica, e ſpogliata interamente ſi toccano con un ſolo conduttore le oppoſte facce, non ſi ha la ſcoſſa intera; bensì una ſcintilla, o porzione di ſcoſſa, che è alla ſcoſſa intera come la ſomma delle ſuperficie ſimili, che nelle cime del conduttore toccano le oppoſte facce, alla ſomma delle ſuperficie delle veſti, colle quali fu caricata la laſtra. Quindi evidentemente ne riſulta

1. Che il fuoco elettrico non ſcorre ſulla faccia del vetro.

ACCADEMIA DI MEDICINA DI TORINO

2. Che non ſerve di paſſaggio ad altro fuoco.

3. Che le veſti ſervono ſolo a diffonderlo, o condurlo.

XLIII.

Ma laſciamo per ora le piccole laſtre, e paſſiamo a più grandioſo apparato. Sia *A B C D* (*Fig* 6.) un quadro di ſottile criſtallo largo piedi 1. 6. alto piedi 2. veſtito di foglia di ſtagno ſimilmente nelle oppoſte facce, nude ſull' eſterior margine di pollici 1. 8., e poſato ſopra ferma baſe non reſiſtente alquanto più ſtretta della veſte. In contatto di queſta partono da' lati oppoſti della baſe due rami incurvati *N*, *O*, i quali terminano in due piatti, o anelli, ſu i quali colloco due bocce armate aſſai capaci, che abbiano il labbro orizzontale al piano del quadro. Poſſono anche queſte accreſcerſi in numero, onde ne reſti il quadro da' tre lati circondato. Uſo con vantaggio di armare come bocce alcune campane di vetro. Sorge in mezzo alla bocca di queſte unito al ſolito all' interna loro veſte un groſſo filo, che termina non più in un anello, ma in un glo-

globo d'ottone con piccolo foro perpendicolare. Un braccio mobile d'ottone, che posa una base piana *P* sulla veste superiore del quadro, e penetra con una punta *Q* incurvata nel globo forato di ottone, unisce la faccia del quadro coll' interna faccia di una, o più bocce, secondo che ho bisogno di carica più forte. Con un ramo della catena, come *X*, che scende sulla superiore veste del quadro si carica in tempo conveniente il quadro colle bocce unite. Se ho bisogno di cariche minori lascio il quadro solo, ovvero unisco il ramo della catena ad una sola boccia. Per condurre il fuoco elettrico dalla faccia ridondante alla vuota del quadro, o delle bocce mi servo di un grosso filo d'ottone, che termina in due globi assai più grossi, ed è incurvato in arco, onde si chiama *arco conduttore* (*b*).

(*b*) Vestono alcuni con un grosso tubo di vetro quella parte del conduttore, che si tiene in mano nell' applicarlo a scaricare il quadro, e chiamano quel tubo il *preservatore* della mano. A me sembra una vana delicatezza più d'impaccio, che d'uso.

XLIV.

Stendo ſulla faccia del quadro più laſtre unite di vetro *a*, *b*, *c*, ſicchè formino un campo iſolato ad una ſerie di macchinette pel più facile, e ſicuro effetto formate altre di vetro, altre di cera, o colofonia, come *F*, *G*, *H*, *I*, *K*, *L*, in ciaſcuna delle quali tralle punte direttamente oppoſte di più fili d'ottone, onde ſono conneſſe, reſta un intervallo vuoto. Per un piccolo foro nella laſtra *a* entra in *E* il primo capo de' fili in contatto colla veſte del quadro, e attraverſando co' dovuti intervalli le macchine *F*, *G*, *H*, *I ec.* termina l'ultimo capo nell' anello, o globo *M*. In queſte macchine o tra gl' intervalli de' fili, o all' infuori adatto convenientemente varie ſpecie di corpi, e vi appoggio ſopra alcuni modelli di caſe, torri, monti ec. carico indi validamente il quadro inſieme alle bocce; ed applicando un eſtremità dell' arco alla veſte inferiore (o ad altro braccio, che parte dalla baſe in contatto di quella) preſento rapidamente l'altra eſtremità all'ultimo capo de' fili *M*; ed il torren-

te

te di fuoco, che dalle facce ſuperiori attraverſo quelle macchine ſi ſcarica pel conduttore nelle facce inferiori, eſprime in tutte le ſue circoſtanze una viviſſima immagine degli immenſi torrenti di fuoco elettrico, che ſcorrendo ſimilmente or ſopra, or ſotto la faccia della terra formano i terribili effetti de' fulmini, e de' tremuoti (*i*).

XLV.

Imperocchè oltre alla luce, ſtrepito, direzione, velocità ec., che è a' fulmini ſomigliantiſſima, l'iſteſſo torrente di fuoco ne' punti, ove ſono interrotti i fili,

1. Fonde metalli, accende lo ſpirito di vino, affumica, e abbruſtoliſce forandole alcune laminette di cartone, e di legno.

2. Getta via, e diſperde i fluidi.

3. Fonde, ed eccita fumo, ed odore da' zolfi, olj, reſine ec.

4.

(*i*) Secondo Leibnizio i grandi ingegni: *Vident concreta in abſtractis, abſtracta in concretis*. Quì dobbiamo contentarci di vedere il grande nel piccolo.

4. Sfibra un pezzolino di legno.

5. Spezza laminette di vetro, talco ec.

6. Scaglia con impeto non ſolo i minuzzoli d'ogni ſpecie di corpo, ma vibra anche in diſtanza di alcuni piedi certi globetti di midolla di ſambuco del diametro di 3. linee.

7. Atterra nel tempo ſteſſo, o fa crollare i modelli di caſe, torri, monti ec.

8. E ſtordiſce finalmente, ed anche uccide con fulmine veriſſimo un uccello, di cui ſi adatti la teſta alla cima del conduttore, che tocca l'ultimo capo de' fili (*k*).

XLVI.

Tralle molte ſingolarità, che meritano in queſto ſperimento più ampio detaglio, mi contenterò per ora di accennare gli effetti del fuoco elettrico ſulle la-

(*k*) Con fili continuati traſporto gli effetti di ſimili torrenti di fuoco a qualunque diſtanza dal quadro; e ciò maſſimamente negli apparati più fragoroſi, come quando ſi ha da accendere la polvere. Quindi ſi rende evidente l'uſo de' conduttori continuati per preſervare le Fabbriche dai danni del fulmine.

laminette di metallo. Queſte ſi fondono reſtando intorno affumicate, e ſi comprimono, ovvero s'incavano ſenſibilmente in fuori dalla parte ſola, onde ſono a contatto colla punta di ottone, ſia pur quella, che parte dalla faccia carica, ovvero l'altra, che paſſa alla faccia inferiore del quadro (*Fig.* 7.). In oltre ſono ſcagliate con impeto; ma ſe non ſono a contatto, o molto vicine ad una punta non ſi fondono, nè ſi comprimono ſenſibilmente.

XLVII.

Ed a determinare meglio il modo dell' azione del fuoco elettrico ſaldo con maſtice alle eſtremità d'un tubo di vetro pieno d'acqua due fili acuti d'ottone, che s'incontrino direttamente dentro del tubo a piccola diſtanza verſo il mezzo. Uno di queſti termina pure all' infuori con una punta, colla quale lo fiſſo verticalmente ſopra il globo d'ottone, che ſorge dalla bocca d'una boccia (XLIII.); l'altro filo, che reſta ſuperiore termina in un anello, o globo. Carico indi la ſola boccia (e baſta una di mediocre capacità), poi applicandole un capo dell'

arco

arco alla faccia eſterna, tocco coll' altro l'anello del filo ſuperiore, e nel momento, che ſcoppia la ſcintilla nell' intervallo de' fili, ſi ſpezza nel luogo iſteſſo il tubo con tanta celerità, che non ſembra ancor finita la ſcintilla, che già ſi vede ſul ſuolo il tronco ſuperiore del tubo.

XLVIII.

Ma queſto, che ordinariamente ſuccede ne' tubi di pareti aſſai ſottili di 1. ſino a 4. linee di diametro, quanto è atto a dimoſtrare la facilità, colla quale il fuoco elettrico accende il vapore, non mi ſembra ſufficiente a determinare il modo, con cui agiſce ne' punti proſſimi al contatto delle punte, e nell' intervallo più, o meno reſiſtente, onde ſono ſeparate: poichè la maniera, colla quale ſono fuſe, compreſſe, e ſcagliate le laminette di metallo (XLVI.) dimoſtra uguaglianza d'azione vicino alle due oppoſte punte, e differenza nell' intervallo. Scelgo pertanto tubi di mediocre diametro, e di pareti alquanto più groſſe; e queſti colla conſueta boccia non ſi ſpezzano, ma ſi fendono con

una

una legge coſtante: cioè nella porzione del tubo, che corriſponde all' intervallo delle punte, ſi fa una ſola fenditura verticale ſecondo la direzione de' fili, la quale ſi dirama in molte ſecondo varie direzioni ſteſe però ugualmente alle parti di queſta, che s'intenda prolungata come aſſe, e proſſimamente ſimili in ambe le porzioni del tubo, che corriſpondono ſopra le due punte, e ſi ſtendono d'ordinario dalla ſteſſa parte poco più delle metà di tutta la circonferenza del tubo. Se le punte non ſono nell' aſſe del tubo, ma più vicine ad una parte, ſi fende il tubo nella parte a quella diametralmente oppoſta (*Fig.* 8.).

XLIX.

E queſte ſperienze così determinate nelle loro leggi, e modificazioni ben lungi dal far rinaſcere la diſmeſſa idea de' due torrenti, e delle oppoſte direzioni del fuoco elettrico, ci portano più chiaramente a conoſcerne l'indole, e il modo di agire. Agiſce ſiccome gli altri fluidi elaſtici, ov' è più raccolto, e condenſato; come nel punto di paſſaggio da' conduttori ſottili a' ſentieri reſiſtenti;

ti; o da queſti ne' conduttori ſottili relativamente alla ſua quantità. Infatti una punta più groſſa rende inſenſibili gli effetti, che colla ſteſſa carica ſono manifeſti in una punta più ſottile (*l*).

L.

Negl' intervalli più reſiſtenti, come l'aria, vetro, reſina ec. ne ſcaccia, e ſpezza le reſiſtenze in ragione della ſua denſità (*m*). E di ciò chiaro già ne vedemmo l'indizio nella figura, e vivacità di luce decreſcente verſo la baſe de' pennelli, e nella ſtelletta, che in pennello ſi trasforma (XVIII.) ogni volta, che la punta è in tale poſizione, onde rivolti a ſe la direzione, e ſucceſſivo addenſamento del fuoco non troppo diſperſo, e rarefatto; cioè quando comincio a raccoglierlo dallo ſtrato d'aria già ſuperato, in cui il fuoco è ancora viſibilmente denſo, come ſulla baſe del pennello.

Che

(*l*) E' noto il genio del fulmine di ſmuſſare le acute punte di metallo.

(*m*) Anche i conduttori reſtano fuſi, o ſcagliati, come i reſiſtenti, quando non ſono capaci di condurre tutto il torrente di fuoco.

Che per oppoſto quando la punta ſtellata è più lontana, raccoglie il fuoco aſſai diſperſo, e da' punti a gran tratto più divergenti, onde ſe ne rende viſibile l'addenſamento ſolo in poca diſtanza da quella.

LI.

Ma l'azione ſingolarmente del fuoco elettrico ſull'aria può miſurarſi con uno ſquiſito elettrometro. Alle pareti forate di un tubo (*Fig.* 9.) di vetro alquanto incurvato in *A* è ſaldato al di ſopra un tubo aperto *A B*, che in *B* ſi chiude con un globo di cera. Nella ſteſſa direzione al diſotto è ſaldato il tubo roveſciato *A E*, cui ſi uniſce un altro più ſtretto, ed uniforme *E F*. Si applica in *F* una carta diviſa in linee. In *C*, e *D* ſono ſaldati due fili d'ottone, che anno dentro il tubo in *A* le punte diſtanti alcune linee. Si empie d'acqua il tubo *A E F* a qualche diſtanza dalle punte de' fili. E la ſcintilla, che ſi fa ſaltare tralle due punte in *A* deprime ſecondo la ſua forza l'acqua ſottopoſta, e la innalza in *F* due, e tre, e anche più di ſei linee.

CAPO

CAPO III.

Delle adeſioni, e de' movimenti elettrici.

LII.

NUove vibrazioni nelle fibre ſenſorie non poſſono ad un tratto avere alcun determinato rapporto ai moti più famigliari; onde l'impreſſione, che ne riſulta, ci ſorprende, e non dà luogo a conoſcerne la conneſſione colle note idee. Comparvero appena in Londra, ed in Parigi le ſperienze elettriche ſulle calzette, e ſui naſtri di ſeta, che minacciarono la teoría di Franklin. Oſſervate quì con occhio meno ſorpreſo, ne formano la prova più nobile, e convincente.

LIII.

Lungo le oppoſte facce d'un ſottil naſtro di ſeta nera ben caldo faccio ſcorrere una carta bianca aſciutta comprimendola leggermente da ambe le parti colla polpa delle dita pollice, e indice. Faccio ſimilmente ſcorrere un

pezzo

pezzo di veluto, o altro panno nero ben caldo lungo un ſottil naſtro di ſeta bianca; accoſtati queſti due naſtri a certa diſtanza volano l'uno all'altro, e ſi uniſcono ſtrettamente. Diviſi, e indi avvicinati ſimilmente ſeguono ad unirſi, maſſime ne' tempi più ſecchi, per incredibile numero di volte.

LIV.

Elettrizzo ſimilmente, e ſeparatamente due naſtri neri, ſiccome pure due bianchi. Gli omologhi preſentati a certa diſtanza ſi fuggono, e ſcacciano con impeto; anzi ognuno di queſti, mentre colla ſiniſtra ſi tiene per un capo, preſo colla deſtra a due terzi circa di ſua lunghezza, e alzato in modo, che poſſa il terzo rimanente ripiegarviſi ſopra; non ſi accoſta mai, ma gira intorno, e fugge.

LV.

Piego un naſtro bianco, e finiſco appena di far ſcorrere lungo le oppoſte eſterne facce di eſſo un panno nero, che le parti compiegate ſi ſcoſtano rapidamente, e reſtano largamente vibrate.

Fregandoſi con carta bianca un naſtro nero non ſuccede l'effetto con tanta eſpreſſione.

LVI.

Adatto finalmente un naſtro bianco ſopra un nero, e faccio nel tempo ſteſſo ſcorrere ſulla faccia eſterna del nero una carta bianca, ſul bianco un panno nero; e ſono ſull' iſtante elettrici, e ſtrettamente uniti.

LVII.

Caviamo i puri riſultati da queſte ſperienze.

1. Nulla di più oppoſto, che l'accoſtarſi, e ſcacciarſi. Ora tutti i naſtri come ſopra elettrizzati neri ſi accoſtano ai bianchi, e vicendevolmente (LIII. LVI.). Per oppoſito tutti i naſtri neri ſi ſcacciano tra di loro, e da qualſivoglia lor parte; e lo ſteſſo ne' bianchi ſuccede (LIV. LV.). Dunque i naſtri neri anno elettricità contraria ai bianchi, e vicendevolmente.

2. Nulla v'ha di più ſimile, quanto la coſa ſteſſa, o più uguali ſimilmente determinate. Il naſtro nero è ſimile al

nero,

nero, o ad una ſua parte; e lo ſteſſo s'intende de' bianchi fra loro. Ma ciaſcuno di queſti ſi ſcaccia dal ſuo ſimile, e dalle ſue parti; ſi accoſta, e ſi uniſce al ſuo contrario. Dunque *i corpi, che anno elettricità omologa, ſi ſcacciano; e ſi accoſtano quelli, che anno contraria elettricità.*

LVIII.

Queſte ſono le ampiſſime leggi delle adeſioni, e de' movimenti elettrici; nelle quali ſi vede la ſpiegazione de' già oſſervati fenomeni (III. V. VII. XL.) donde vicendevolmente ſono queſte con più ampia induzione confermate.

LIX.

Semplici in ſe ſteſſe, ed invariabili ſubiſcono però, ſecondo le varie circoſtanze, diverſe modificazioni, le quali più manifeſte appariranno ne' varj accidenti delle ſucceſſive ſperienze. Dimoſtrerò frattanto, che acciò ſi accoſtino, e ſi uniſcano i corpi elettrici, non baſta, come fu creduto, la ſola diſuguaglianza di omologa elettricità. I naſtri ſimili, e ſimilmente elettrici non ſi accoſtano mai,

quantunque ſia in uno il minimo, nell' altro il maſſimo grado di elettricità (LIV. LV.). Un naſtro non elettrico non ſi accoſta mai ad un altro quantunque elettrico, ſe prima non acquiſta elettricità a queſto contraria. Lo ſteſſo ſi oſſerva ne' corpi non reſiſtenti, de' quali parleremo nel capo delle atmosfere.

LX.

Seguitiamo a combinare i naſtri elettrici colla macchina, e colla catena, e colle oppoſte facce delle bocce, e de' quadri. Iſolo un uomo, che fa da macchina (III.), e mentre con una mano frega il diſco, tenta coll' altra di prendere un pendulo naſtro nero elettrico, che gli ſi preſenta; ma queſto fugge, e ſi ritira coſtantemente. Per contrario i naſtri bianchi preſentati ſimilmente gli volano alla mano, e incontro da ogni parte. Reſtando egli iſolato alzi unicamente la mano alla catena, e ſottentri un altro dal ſuolo a fregare il diſco. Ecco un' oppoſta ſcena di movimenti: i naſtri neri corrono ad eſſo da ogni parte rapidamente, i bianchi lo fuggono.

LXI.

LXI.

I naſtri neri ſi uniſcono all'anello, o faccia carica della boccia, o quadro; i bianchi ſe ne allontanano. Il contrario ſuccede nella faccia vuota. Dunque la macchina ſul vetro, la faccia vuota delle bocce, o quadri, ed i naſtri neri anno elettricità omologa deficiente; la catena, la faccia carica delle bocce, o quadri, ed i naſtri bianchi l'anno ridondante (XVIII. XXXV. LVII. LX.).

LXII.

E quindi ſi apre la più facile, e ſicura via di formare un ampio catalogo della elettricità, che in diverſi modi può eccitarſi nelle diverſe ſpecie de' corpi, eſaminandola ſecondo le ſtabilite leggi (LVII.) con due ſottili naſtri ſenſibiliſſimi.

LXIII.

Ma laſciando per ora gl' indicj di elettricità, che potrei dimoſtrare nell' attrito di alcuni metalli, nella percoſſa, e nel rompimento, o ſeparazione di mol i corpi, finirò queſto capo oſſervando,

che mentre uno, o più ſtrati reſiſtenti ſi fregano ſopra un piano prendono da queſto per quanto ne ſono capaci, la ſteſſa elettricità, che ne riſulterebbe, ſe foſſero dal piano ſteſſo fregati. Non può fregarſi la faccia ſuperiore ſenza un urto, o compreſſione ſul piano, che equivale a fregamento.

LXIV.

Serve queſta oſſervazione per liberarci da varie illuſioni, dalle quali non andarono eſenti Fiſici di conſumata ſperienza. Sarebbe però maggior illuſione il pretendere, che il piano, o lo ſtrato reſiſtente fregato ſopra di quello doveſſero dopo, che ſon ſeparati, dimoſtrare la ſteſſa elettricità, che uniti inſieme acquiſtarono (*n*).

CAPO

(*n*) Queſta conſiderazione, che ſarà dichiarata ne' capi ſeguenti, è la ſola che reſtituire poſſa alla teoría di Franklin il ſuo primiero candore, e ſemplicità.

CAPO IV.

Dell' atmosfera elettrica.

LXV.

NOn avendo io nè agio, nè tempo per un lungo apparato (il quale neppur mi ſembra neceſſario) mi riſtringerò ad accennare i riſultati de' più ſemplici eſperimenti in queſta materia, di cui niun' altra è più importante per la teoría, e per l'applicazione al naturale elettriciſmo. Si dice *atmosfera ſenſibile* di qualſivoglia corpo elettrico quella diſtanza, in cui ne ſono intorno ſenſibili i ſegni (III. XVII. 3.) oſſia l'azione ſui corpi in eſſa immerſi.

LXVI.

Ed ecco che i ſegni, i quali dalla catena ſi eſtendono a diſtanza di piedi, ſi riſtringono ſull' iſtante ad eſſer ſenſibili appena alla diſtanza di pollici toſto, che ſtendo un ramo della catena ad un quadro ampiamente capace. Creſce indi l'eſtenſione dell' atmosfera in ragione,

che ſi empie il quadro; e torna gradatamente a ſminuirſi in proporzione, che ſe ne ſcarica la faccia ridondante. Ma la capacità quantunque grande d'uno, o più quadri uniti alla catena rende bensì minore l'atmosfera della catena, finchè quelli non ſono carichi; non l'accreſce però mai ſopra il ſuo ſtato ordinario, quando ſono ridondanti.

LXVII.

Uniſco alla catena, oltre ad un quadro di grande capacità, un campanello, che ha intorno, e fuori di ſe a dovuta diſtanza alcuni parallelepipedi di ferro liberamente pendenti da' fili di ſeta; ed a ciaſcun pendolo corriſponde ad uguale diſtanza all'infuori, e nell'iſteſſo piano orizzontale del primo un altro campanello, che comunica col ſuolo. Que' pendoli, che a' primi giri del diſco oſcillavano vivamente ſcaricandoſi ſui campanelli uniti al ſuolo, e caricandoſi alla catena, quando non era a queſta unito il quadro, ſtanno ora immobili per lungo numero di giri del diſco, cioè finchè ad una determinata doſe non ſia carico il quadro; e cominciando poi ad oſcilla-

re

re lentamente, non arrivano alla primiera vivacità, ſe non quando il quadro è ridondante. Indi, laſciando di girare il diſco, indeboliſcono i loro moti in proporzione, che diſperdono con eſſi il fuoco raccolto; e continuano ne' tempi molto ſecchi ad oſcillare anche più d' un ora, finchè non reſti ſul quadro una doſe minore di quella, onde preſero da principio il moto.

LXVIII.

E mentre ſi rendono così viſibili i cambiamenti, che da eſtranee cauſe poſſono eccitarſi nell' atmosfera di un continuato torrente di fuoco elettrico; e la durata, e gradazione, con cui un ampia maſſa di fuoco ſi condenſa, e ſi divide connettendo effetti in apparenza rimotiſſimi: Abbiamo in oltre in queſti pendoli un mezzo facile di conoſcere il modo, con cui i corpi elettrici agiſcono ne' corpi immerſi nella loro atmosfera.

LXIX.

Imperciocchè niun pendolo ſi accoſta mai al campanello unito alla catena, ſe pri-

prima non ſi è ſcaricato della naturale ſua doſe di fuoco ſul campanello unito al ſuolo. Per rendere più ſenſibile, e meno ſoggetto ad ambiguità queſto fenomeno fiſſo ſopra una baſe poſata ſul ſuolo il campanello *A* (*Fig.* 10.) ſordo, intorno cui pendono quattro campanelli *B*, *C*, *D*, *E* uniti per i fili di ottone *BF*, *CF* ec. ad un ramo della catena *G* co' pendoli *H*, *I*, *K*, *L* al ſolito frappoſti. E ſento, e vedo, che invariabilmente il primo colpo di ciaſcun pendolo è ſordo nel campanello comunicante col ſuolo; nè mai, prima di queſto, verun pendolo ſi accoſta al campanello unito alla catena.

LXX.

Non ſolo quindi è manifeſto ciò, che s'era propoſto nel capo de' movimenti elettrici (LIX.) non eſſere ne' corpi conduttori ſufficiente la ſola diſuguaglianza di elettricità, acciò ſi accoſtino: ma ſi dimoſtra ancora, che *un corpo elettrico ha forza di mutare la naturale doſe di fuoco ne' corpi immerſi nella ſua atmosfera, e introdurre in eſſi contraria elettricità.*

LXXI.

LXXI.

Ed in vero ſe attacco al pendolo *H* un filo di ſeta, ſicchè ſubito dopo l'urto nel campanello *A* lo ritiri prima, che corra al campanello *B*; eſplorandolo io lo ritrovo elettrico per difetto.

LXXII.

E poichè le ſteſſe ſperienze ſuccedono in ragione contraria alla macchina; talchè ritirando ſimilmente il pendolo, ed eſplorando lo trovo elettrico per eccesſo: perciò ſi rende evidente queſta generale proprietà delle atmosfere.

LXXIII.

Non ommetterò quì di accennare, che ne' pendoli ſonanti oſſervati all' oſcuro, purchè formati a dovere, e collocati a giuſta diſtanza, abbiamo una coſtante prova della contrarietà del pennello, e della ſtelletta (XIX.). La loro faccia, che guarda i campanelli uniti alla catena, è coſtantemente ornata di ſtelletta; l'oppoſta, che ſpande il fuoco nel ſuolo, ha il pennello. Il contrario ſuccede ne' campanelli alla macchina uniti.

LXXIV.

LXXIV.

Ma proſeguiamo a ſcoprire, e dedurre dall' eſperienza i cambiamenti, che riſentono i corpi immerſi nella atmosfera elettrica. In una ſtanza chiuſa eccito ſotto la catena copioſo fumo d'incenſo, e in breve l'atmosfera della catena ſi diffonde per tutta la ſtanza. Ed oſſervo i fili diſpoſti in varie parti, che prima ſtavano diſteſi ſecondo la naturale loro gravità, ſcoſtarſi ora l'uno dall' altro, finchè comunicano col ſuolo. Per contrario altri fili anneſſi ad un baſtone di cera lacca ſi ſcoſtano appena ſul principio, ma ben toſto tornano diſteſi ſecondo la naturale loro direzione.

LXXV.

Or queſta, che a prima viſta ſembra un eccezione, o irregolarità contro la legge de' movimenti (LVII.), mentre i primi fili non altrimenti elettrici, pure ſi ſcoſtano tra di loro; ed i ſecondi dopo eſſerſi ſcoſtati, e perciò reſi elettrici, laſciano poi di ſcoſtarſi, ſenza che ſi veda, come abbiano perduta la loro elettricità: queſta appunto non è, che

una

una modificazione della ſteſſa legge (LIX.) cagionata dall' atmosfera.

LXXVI.

Non è queſta, che ha forza di cambiare la naturale doſe del fuoco elettrico, ne' corpi in eſſa immerſi? (LXX.) ed eſſendo atmosfera della catena, non dovrà rendere i primi fili elettrici per difetto? (LXXII.) ma ſe ſono ambedue elettrici per difetto, devono ſcoſtarſi (LVII.).

LXXVII.

E non dovranno anche per la medeſima ragione ſcoſtarſi da principio alquanto i ſecondi fili? Poichè in aria tanto vaporoſa non è ſperabile il renderli sì perfettamente iſolati, che non poſſa lungo la cera lacca traſmetterſi nel ſuolo quella piccola doſe di fuoco, di cui ſono capaci. In fatti eſplorati, mentre ſi ſcoſtano, fuggono anche dal dito per difetto elettrico, ſiccome pure dal fondo d'una boccia carica.

LXXVIII.

Creſcendo però ſucceſſivamente il fuo-

co ſparſo dalla catena nell' atmosfera, nè potendo con egual doſe ſcaricarſene da' fili, mentre pur ſono in qualche modo iſolati, non acquiſteranno queſti la medeſima elettricità dell' atmosfera? E in queſto ſtato non appartengono eſſi alla catena? Ma ſe ſono pertinenze della catena, non poſſono più dar ſegni vicendevoli (VII.), e perciò devono ſtenderſi ſecondo la naturale loro direzione (*o*).

LXXIX.

Ed ecco, che mentre i fili pendono ozioſi, ſe ad eſſi preſentiſi un conduttore, ſi ſcaricano immediatamente in eſſo, e fatti per difetto elettrici ſi ſcoſtano vicendevolmente; ma laſciandoli per qualche tempo iſolati, cadono inſenſibilmente, e ritornano alla primiera inazione.

LXXX.

(*o*) Se i fili immediatamente uniti alla catena ſi ſcoſtano tra loro, o ſaltano (XXII.) ciò dipende da altre circoſtanze, che non ripugnano al generale principio (V. VII.), e non anno luogo in queſto caſo.

LXXX.

Se dunque i corpi, che prima non erano elettrici, ſi ſcoſtano tra di loro nelle atmosfere elettriche; e ceſſano poi di ſcoſtarſi toſto, che ſi rendono iſolati, non ne riſulta perciò veruna limitazione alla legge de' movimenti (LVII.), ma limpida in vece ne riſplende la varia azione delle atmosfere elettriche ne' corpi in eſſe immerſi.

LXXXI.

E in vero in queſta atmosfera medeſima ſuccedono da principio al ſolito i movimenti d'altri corpi elettrici; e non ſubiſcono in ſeguito, che mutazioni convenientiſſime all' azione dell' atmosfera.

LXXXII.

Abbiamo pertanto con ſempliciſſimi ſperimenti ſpiegato, non ſolo come ſi mutano le atmosfere per le mutazioni da qualſivoglia parte ſopraggiunte ne' conduttori, che le formano (LXVI. LXVII. LXVIII.), ma di più come poſſono le atmosfere medeſime eſtenderſi ampiamente, ed imprimere ſecondo l'indole

dole loro varj cambiamenti ne' corpi in eſſe immerſi.

LXXXIII.

Ripigliamo ora la conſiderazione del primo eſperimento (LXVI.), il quale con facile combinazione ci dimoſtra, che il fuoco elettrico, non ne' conduttori, ma unicamente ſulle facce de' corpi reſiſtenti ſi condenſa, e ſi raccoglie.

LXXXIV.

Iſolo la faccia inferiore del quadro (lo ſteſſo s'intenda d'una boccia) unito alla catena; e ſubito ai primi giri del diſco già ſuonano i campanelli, come ſe non foſſe altrimenti il quadro unito alla catena.

LXXXV.

Riflettaſi all' indole delle laſtre di vetro, o criſtallo, le quali niuna quantità di fuoco dalla catena ricevono ſopra una faccia, ſe quantità uguale non ne ſcaricano dalla faccia oppoſta (XXXV. 6.), e s'intenderà quindi facilmente, che appunto perchè il fuoco non può raccoglierſi ſulla faccia del quadro, comin-

cia

cia ſubito colla proporzione, che ſi raccoglie, a ſpanderſi pel mezzo de' pendoli dalla catena.

LXXXVI.

Si oſſervi di più, che inſieme al moto de' pendoli rinaſcono ancora nell' atmosfera della catena tutt' i ſegni, che s'erano quaſi ſpenti, mentre l'inferior faccia del quadro comunicava col ſuolo (LXVI.): e ne ſeguirà quindi apertamente, che il fuoco (cagione de' ſegni) ora raccolto per l'atmosfera, ovvero ſu l'aria, che circonda la catena, doveva allora ritirarſi dalla faccia dell' aria, e tutto correre alla faccia del quadro; e che intanto ora ritorna ſulla faccia dell' aria, perchè non ha più luogo ſulla faccia del quadro.

LXXXVII.

Onde il quadro eſige meno ſforzo (XXXV. 3.) dell' aria, acciò poſſa ſulla ſua faccia raccoglierſi il fuoco elettrico; e non ritorna queſto alla faccia dell' aria, ſe non quando il vetro non è più capace di riceverlo, o contenerlo.

LXXXVIII.

Ma esplorando frattanto lo stato della faccia inferiore, ed isolata del quadro, riconosco in questa la stessa atmosfera della catena, cioè dell' opposta faccia superiore. Or come mai contro i principj con tanta precisione, e chiarezza dimostrati può una stessa lastra di vetro ricevere insieme dalla catena nelle opposte facce omologa elettricità?

LXXXIX.

Analizziamo il fatto prima di precipitarne le conseguenze. Il volgo passa sull' istante da una all' altra contraddittoria asserzione al cangiarsi apparenze de' fatti. Il filosofo lento, e cauto nello stabilire principj non cede alle apparenze, ma osserva, ed esamina. Se dirò, che essendo unita col suolo la faccia inferiore del quadro, intanto si raccoglie sulla superiore una data copia di fuoco, perchè la lastra di cristallo trova allora meno resistenza a scaricarne dall' opposta faccia ugual porzione; non dirò cosa, che già non sia abbondantemente provata (LXXXVI.); ma se aggiungerò,

che

che intanto non può ora ſcaricarſi, perchè la faccia dell' aria, che la circonda, oppone maggior reſiſtenza, che il ſolo quadro, non dirò coſa, che ripugni punto agli ſtabiliti principj, e che non ſia già dimoſtrata (LXXXVI) (*p*).

XC.

Nè è neceſſario un grande sforzo di ſpirito per intendere, che lo ſtrato dell' aria, ond' è circondata la catena, e il quadro, ſia più reſiſtente, che lo ſtrato di criſtallo del quadro; e che perciò lo ſtrato uniforme (*q*) d'aria ſottopoſto alla

(*p*) La coſa è da per ſe ſteſſa manifeſta, che ſe l'aria non reſiſteſſe più del quadro, il fuoco ſi diſperderebbe per quella; nè mai ſcaccerebbe altro fuoco dalla oppoſta faccia del quadro per condenſarſi ſulla faccia unita alla catena, il che non ſuccede ſenza sforzo (XXXIII. 3.); onde ſecondo la tempra, o coſtituzione dell' aria ſi anno differenze nel caricarſi più, o meno, e più preſto, o più tardi.

(*q*) Dico *uniforme*, poichè ſe ſi varj lo ſtato dell' aria vicina alla veſte inferiore del quadro, ſi carica egualmente, che ſe queſta comunicaſſe col ſuolo. Le ſi accoſti un focone, o una candela acceſa, e ſe ne ha facilmente la prova. E quindi s'intende, che diverſi ſtrati d'aria poſſono

faccia inferiore reſiſte ugualmente, che lo ſtrato ſuperiore intorno al quadro, e alla catena.

XCI.

E tanto baſta per farci conoſcere, che quanto fuoco può raccoglierſi ſu queſto inferiore ſtrato d'aria, tanto appunto ſe ne condenſa ſulla faccia ſuperiore del quadro, e ſe ne ſcaccia dall' oppoſta inferiore. Onde tutta queſta atmosfera uniforme, che circonda ambe le facce del vetro, e l'intera catena, ſarà propriamente, oltre alle oppoſte elettricità, che ſappiamo altronde eſſere ſulle facce del quadro, ſulla faccia dell' aria, a cui ſerve di veſte la ſuperficie della catena, e la veſte ſteſſa del quadro.

XCII.

In fatti per quanto riguarda le veſti, oſſerviamo, che ſul nudo margine del qua-

---

avere diverſi gradi di reſiſtenza, onde ne riſultino nella terreſtre atmosfera innumerabili fenomeni per le ſole differenze di rarità, calore, ſicsità de' varj ſuoi ſtrati.

quadro, e ſulle verghe, che ſoſtengono la catena, non appariſce altra elettricità, ſe non quella, che conviene all' eſpanſione dell' atmosfera, ma non già a fuoco raccolto.

XCIII.

Pel rimanente ſeparo in queſto ſtato il quadro dalla catena, tocco la faccia ſuperiore, e prendo una ſcintilla, come la prenderei dalla catena ſteſſa. Ne eſploro indi l'una, e l'altra faccia, e trovo ſpenta ogni elettricità.

XCIV.

Dunque il fuoco, che mi dà la ſcintilla, non era nella catena, ma ſulla faccia ſuperiore del quadro, e ſull' aria contigua. Il quale tolto, rendeſi alla faccia inferiore l'egual porzione, che era ſulla contigua faccia dell' aria; e tutto è colla ſua naturale doſe.

XCV.

Ma ſe la ſcintilla del quadro non viene dalla veſte (XLI.), nè dalla catena (XCIII.), perchè dovrà ripeterſi dalla catena quella, che ne ricevo accoſtandole

dole il dito? E non è già noto, che le veſti non ſervono, che a dar adito al fuoco (XLII.), che quando il fuoco ha eſito ſulla faccia del quadro appena è ſenſibile nella catena (LXVI. LXXXVI.), che, finalmente queſta, come la veſte inferiore del quadro, ſerve di veſte all' aria poſta all' intorno (XCI.)? Onde può concepirſi, che corra liberamente il fuoco pe' conduttori, come pel vuoto.

XCVI.

Nè mancano altri mezzi per rendere vieppiù manifeſto doverſi conſiderare lo ſtrato d'aria, come uno ſtrato di criſtallo, o vetro più reſiſtente. Soſtituiſco alla ſottile altre laſtre gradatamente più groſſe; ed al minor tempo, per cui tardano a riſorgere i ſegni in tutta l'atmosfera della catena, corriſponde la minor carica di queſte in paragone delle più ſottili, cioè anno queſte maggior reſiſtenza, e minore capacità relativa all' ordinario ſforzo dell' elettriciſmo artificiale (*r*).

XCVII.

(*r*) Può la natura, e anche l'arte aver mezzi più

XCVII.

Anzi se s'incontrerà una lastra più grossa, la quale sebben unita con una veste alla catena, e coll'altra al suolo, pure non ritardi affatto la prontezza, e vivacità de' segni nell' atmosfera della catena, dovrà questa considerarsi ugualmente resistente, che l'aria, ossia come la misura della resistenza dell' aria. E questa non potrà mai caricarsi da averne scosse, che superino la vivacità delle scintille, che si anno tra una parte della macchina, e una parte della catena (XII.).

XCVIII.

Sono dunque i varj strati d'aria nella terrestre atmosfera simili a' vetri di varia capacità; e gli strati vaporosi, e impuri si assomigliano alle vesti de' vetri, o ad ampissimi conduttori. E come un vetro quanto fuoco elettrico su una

 fac-

efficaci per condensare maggior copia di fuoco sulla faccia dell' aria, e sulle più grosse lastre di vetro.

faccia riceve, tanto dall' oppoſta ne rigetta: non dovrà ſimilmente lo ſtrato d'aria, che da una parte ſi carica, ſcacciare il fuoco dall' oppoſta faccia, e da' conduttori in queſta immerſi? Ovvero condenſarne in queſta altrettanto, quanto in quella ne perde? Ma queſta è appunto l'azione delle atmosfere (LXX. LXXII.). Ed alterandoſi lo ſtato della elettricità ſopra la faccia di uno ſtrato d'aria comunque rimoto, non ne inſorgeranno improvviſi, e molteplici cambiamenti negli ſtrati conneſſi? (LXVIII. LXXXII.) Non dovrà quindi nel medeſimo ſtrato d'aria alternarſi l'apparenza, e l'azione del fuoco elettrico? La combinazione di più vetri, o foglj, e veſti potrà ne' capi ſeguenti preſentarcene diſtinte idee.

XCIX.

Con tali principj agevolmente s'intendono importanti fenomeni dell' elettriciſmo; e dalla piana intelligenza di queſti ne vengono quelli vicendevolmente confermati. Ne accennerò alcuni, che troppo lungo ſarebbe lo ſpiegarli quì tutti minutamente.

C.

Chi non vede, che l'intenſità de' ſegni deve corriſpondere non alla maſſa, ma, come ad una veſte più ampia, alla ſuperficie della catena?

CI.

Non ſarà ogni ſcintilla una vera ſcarica, come quella, che ſi ha da' vetri di pochiſſima capacità? Nel vuoto, e ne' conduttori in eſſo rinchiuſi non uſciranno mai vere ſcintille.

CII.

Inoltre l'aria vaporoſa, e umida non ſarà, ſiccome un vetro lordo, o inumidito incapace di chiudere, e raccogliere il fuoco elettrico? Per contrario non ſarà la più facile, e continuata azione dell' aria ſui quadri, o bocce anneſſe alla catena, che ne rende le cariche ſuperiori a quelle, che dalla ſola macchina provengono? E in vero il quadro, o la boccia, di cui una veſte alla catena, l'altra alla macchina ſi uniſce, producono le più forti ſcoſſe.

CIII.

CIII.

E i vani sforzi di sentire la scossa prendendo la scintilla tralla catena, e la macchina, non ci convincono della poca capacità dell' aria, o piuttosto della poca forza dell' ordinario modo di eccitare l' elettricismo per condensare sull' aria notabile copia di fuoco? E non ci porgono quelli un nuovo argomento, che non nell' ammasso de' conduttori, onde s' ingrandisce la catena, o la macchina, ma nell' aria unicamente il fuoco elettrico si condensa?

CIV.

E da qual altro fonte derivavano i maravigliosi fenomeni dell' elettricità vindice, della quale parlerò nel capo seguente, se non dalle *false*, o *mascherate* atmosfere, ed *elettricità apparenti*? (LXXXVIII. XCIV.) Un conduttore non manifesta se non la specie, o il grado di elettricità dello strato, o faccia resistente, che lo circonda (XCVIII. CI.). Un pendolo passa per diversi stati di elettricità secondo la sua varia distanza dalla catena elettrica, e secondo la for-

za di queſta. Anzi può diſporſi un conduttore continuato, ſicchè preſenti in diverſe ſue parti la varia ſpecie, e grado di elettricità degli ſtrati reſiſtenti, ne' quali è immerſo.

CV.

E queſte falſe atmosfere finalmente non ci manifeſtano una nuova differenza tra i conduttori, e i reſiſtenti? Quelli, ſe non ſono tra due reſiſtenti non anno mai vicina atmosfera falſa, perchè mai niuna atmosfera ad eſſi appartiene, ma alla vicina faccia reſiſtente. Queſti per contrario poſſono averla; anzi ogni volta, che s'imprime in qualſivoglia modo nuova elettricità in una ſola faccia eſterna di due, o più ſtrati reſiſtenti comunque adattati un ſopra l'altro, deve nelle due facce, che ſi mirano, o ſono unite, riſieder ſempre contraria elettricità; onde può una eſſere fallacemente preſa per l'altra, come accade nel vetro, e nell' aria (LXXXVIII.).

CAPO

CAPO V.

Dell' elettricità vindice.

CVI.

Ccoci alla ſtupenda ſcoperta della elettricità vindice, che ſemplice in ſe medeſima fa ceſſare le maraviglie d'innumerabili fenomeni moſſi dalla natura, o dall' arte eccitati. Naſcono d'ordinario da' ſempliciſſimi principj le coſe più grandi, e maravigliose; le quali ſogliono abbagliare altamente la moltitudine, finchè un raro genio felice non ne ſvolge le idee, e (che è ancor più raro) non le rivela con parole alla ſemplicità, e dignità del ſoggetto corriſpondenti.

CVII.

Spoglio colla mano, o col mezzo di altro corpo reſiſtente la faccia di una laſtra di criſtallo ben carica, ſenza toccare nel tempo ſteſſo l'oppoſta veſte, e riconoſco:

1. Che la faccia ſpogliata perde in tal

tal atto parte di ſua elettricità ; indi riveſtendola , e ſpogliandola ſimilmente più volte , continua a perderne porzione , ſempre minore fino a un certo limite .

2. Dopo tal limite ſpogliandoſi , più non ne perde , ed ozioſa appariſce l'intera laſtra , benchè ſia ancor in parte capace di dare la ſcoſſa .

3. Ma poſcia continuando comincia nell' atto , che ſi ſpoglia , ad acquiſtare parte della perduta elettricità , e ne' ſimili atti ſucceſſivi ne riacquiſta maggior porzione , ed è queſta la maſſima , quando in qualunque modo ha perduta la prima elettricità , ovvero non è più atta a dare la ſcoſſa .

CVIII.

In queſto ſtato toccandoſi da ambe le facce inſieme , quando è veſtita , e ſpogliandoſi al ſolito da una ſola faccia , ſegue ogni volta , che ſi ſpoglia , ad acquiſtare parte di elettricità , che immediatamente perde toccandoſi da ambe le facce .

CIX.

CIX.

Or queſte tre differenze realizzano i nomi, la diviſione, e i limiti della vindice elettricità. Poichè cominciando dallo ſtato di laſtra ben carica ſi dirà la prima, in cui ſpogliandoſi ſcema la carica, *elettricità vindice negativa;* la ſeconda, in cui nè ſcema, nè creſce, *il limite delle oppoſte elettricità;* la terza, in cui ſpogliandoſi creſce, *elettricità vindice poſitiva*. Ed acciò queſti nomi non ſieno in arcano, e ſtravagante ſenſo appreſi, io li ravviſerò quì come effetti dell' univerſaliſſimo principio della teoría, (XVII. 4. 6.) conſiderando l'equilibrio non ſolo ſulle oppoſte facce d'una medeſima laſtra, (XXXV.) ma ancora ſui contigui ſtrati d'aria, ó d'altro corpo reſiſtente (XC.), e ridurrò le adeſioni a' comuni ſegni elettrici, riconoſcendo nella ſeparazione delle veſti, o facce elettriche un atto analogo al fregamento. Io propongo; i fatti ſpiegheranno; i genj dell' elettriciſmo decideranno.

CX.

A render ſenſibili, e diſtinte queſte idee

idee eſploro co' naſtri elettrici (LVII. LXII.) lo ſtato delle facce d'una laſtra ben carica, e delle veſti, onde or l'una, or l'altra di dette facce ſi ſpoglia non colle mani, ma con fili di ſeta, e con un baſtone di cera lacca; e trovo, che ſpogliando la ſola faccia ridondante, ambe le facce della laſtra tirano il naſtro bianco, ſcacciano il nero; per contrario ſpogliando la ſola faccia vuota, ambe le facce tirano il nero, ſcacciano il bianco.

CXI.

E la veſte, che per brevità chiamo *A*, ſeparata dalla faccia ridondante della laſtra carica tira il naſtro nero, e ſcaccia il bianco; onde è elettrica per eccesſo. La veſte per oppoſito, che dirò *a*, ſeparata dalla faccia vuota tira il naſtro bianco, e ſcaccia il nero; onde è elettrica per difetto.

CXII.

Ma finita la ſcarica ſegue il contrario: La veſte *A*, ſeparata dalla faccia, che era ridondante, ſi trova elettrica per difetto; e la veſte *a*, ſeparata dall'

op-

opposta faccia si riconosce elettrica per eccesso.

CXIII.

Sospendiamo per un momento la considerazione delle facce, giacchè i soli fenomeni delle vesti separate ci aprono ampiamente le differenze della vindice negativa, e positiva elettricità. Come potrebbe la veste *A* nel separarsi dalla lastra ben carica essere elettrica per eccesso, se intorno a se non portasse parte del fuoco, che sulla faccia della lastra ridonda? E come la veste *a* sarà elettrica per difetto, se non scaricando d' intorno a se sulla faccia vuota della lastra una porzione di fuoco? Ma toglier fuoco dalla faccia carica, e accrescerne alla vuota è poi lo stesso, che far perdere alla lastra una parte della prima elettricità; che è l'indole dell' elettricità vindice negativa.

CXIV.

E dopo la scarica, come la stessa veste *A*, separata sarà elettrica per difetto, se non ripone sulla faccia della lastra il fuoco, che ha d' intorno? E

la

la veſte *a* per oppoſito, come ſarà elettrica per eccesſo, ſe non porta intorno a ſe una porzione del fuoco, che era ſulla faccia della laſtra? Ma aggiunger fuoco alla faccia, che era ridondante, e toglierne all' oppoſta, che era vuota, non è poi altro, che nuovo acquiſto di elettricità; come lo eſige l'elettricità vindice poſitiva.

CXV.

Il limite delle contrarie elettricità, oltre ad eſſerlo abbaſtanza in ſe ſteſſo, ſi renderà in ſeguito ne' ſuoi aggiunti ancora più evidente.

CXVI.

Rieſcono col medeſimo effetto gli eſperimenti, ſe veſto da ambe le facce ſeparatamente due laſtre ſimili (XXXVII.), e poſte una ſopra l'altra le carico in un ſol tempo, e indi ſeparatamente le eſploro.

CXVII.

Separandole però una dall' altra, mentre ſono interiormente veſtite, non trovo alcun turbamento nello ſtato del-

le oppoſte facce di ciaſcuna. Unite, e ſeparate in tal modo più volte non danno indizio di adeſione, nè cambiamento ne' moti de' naſtri.

CXVIII.

Le veſti per contrario di ciaſcuna laſtra carica reſtano ſtrettamente unite alle loro facce, ed anche dopo la ſcoſſa continuano a ſtare ſimilmente, ed anche più unite. Solo mentre una ſi toglie, o ſi ripone, è duopo uſar molta diligenza, altrimenti ſi ſtacca, e cade ancor l'altra. Per maggiore facilità ſi può una di queſte incollare al criſtallo.

CXIX.

Adatto una ſull' altra due laſtre interiormente nude, e veſtite eſteriormente: Si caricano queſte, come ſe foſſero ambedue veſtite (CXVI.), e di più oſſervo, che ſtanno ſtrettamente unite fra loro. Il che non potrebbe ſuccedere, ſe nelle interne facce non aveſſero contraria elettricità (XL.), e ſe ciaſcuna delle facce interne non ſerviſſe vicende-

devolmente di veſte all' altra (CXVII. CXVIII.) (*ſ*).

CXX.

Potendoſi adunque due laſtre caricare, ſicchè le loro facce interne ſi ſervano vicendevolmente di veſte; ometterò quì le ulteriori ſperienze con una ſola laſtra, le quali quanto ſono eſpreſſive, e preciſe in ſe ſteſſe, tanto ſono minute, e proliſſe nelle loro circoſtanze: e ſceglierò piuttoſto due ſimili, ſottili, e pulite laſtre di criſtallo, che unite inſieme nude, ed eſteriormente veſtite coſpirano ſeparandoſi (*t*) a rendere ſenſibili, e brillanti le deſcritte differenze della vindice elettricità.

 CXXI.

(*ſ*) Si dica ora, che le cariche ſtanno nelle veſti, o conduttori.

(*t*) Siccome delle due facce unite una è vuota, l'altra carica (CXIX.), e deve ciaſcuna in forza dell' elettricità vindice negativa ſcemare nel ſepararſi; nè può ſcemare altrimenti, che quella tirando, queſta ſcacciando porzione di fuoco: Perciò nella ſeparazione di due laſtre ſi anno propriamente due forze, che coſpirano a raddoppiarne gli effetti.

CXXI.

Chiamo *A* la faccia della laſtra ſuperiore veſtita, che comunica colla catena, mentre ſi caricano; ed *a* la nuda faccia interna della medeſima: E dico *B* la faccia nuda interna della ſeconda; e *b* l'eſterna faccia di queſta, che veſtita, comunica col ſuolo.

CXXII.

Le ritiro cariche dalla catena, prendendole per l'eſtremità degli angoli, avvertendo ſempre di tener dalle veſti loro lontane le dita, e ogni altra ſpecie di conduttore. Indi le ſeparo una dall' altra; ed ecco, che la laſtra *A a* tira da ambe le facce il naſtro nero, ſcaccia il bianco. Per contrario la laſtra *B b* da ambe le facce tira il bianco, ſcaccia il nero, appunto come ſuccedeva, ſpogliandoſi ciaſcuna ſeparatamente (CX. CXVI.) colla ſola differenza, che quì abbiamo i ſegni al doppio più vivaci (CXX.).

CXXIII.

Compariſce per tanto la laſtra *A a* da ambe

ambe le facce carica per eccesso ; e la lastra *B b* carica da ambe le facce per difetto , come esige l' indole dell' elettricità vindice negativa , il costantissimo principio dell' equilibrio delle opposte elettricità nelle opposte facce de' vetri (XXXV.), e la maggiore resistenza, ossia minore capacità de' contigui strati d' aria paragonati ai sottili strati del vetro (LXXXVI. XCVI.).

CXXIV.

Non può altrimenti la faccia vuota *a* della lastra *A a* diminuire la sua elettricità (CVII.), se non acquistando dalla faccia *B*, che le serviva di veste (CXIX.) una data copia di fuoco (CXIII.); nè può sulla faccia vuota restituirsi porzione di fuoco, se uguale non se ne scarica dalla opposta faccia ridondante (XXXV.). Si spinge per tanto dalla faccia *A* ugual dose di fuoco sul contiguo strato d' aria , giacchè non ha altro conduttore vicino. Ma come lo strato dell' aria è assai più resistente del vetro (LXXXVI. XCVI.), ricaccia una parte di questo fuoco sulla faccia *A*, e questa colla stessa forza, con cui lo riceve, ri-

caccia pure dall' opposta sua faccia *a* ugual porzione del fuoco acquistato, e lo carica sul contiguo strato d'aria, che non può superare l'impeto dello strato opposto, a cui è uguale in resistenza, e capacità.

CXXV.

Onde sarà ridondante la faccia *A* coll' aria vicina, e sarà la faccia *a* vuota, ma ridondante l'aria vicina; perchè appunto dee restar vuota questa faccia della lastra, quanto è carica l'opposta.

CXXVI.

La lastra *B b* al contrario ha sulla faccia *B* ridondante sminuita la sua elettricità (CVII.) col trasmetterla alla faccia *a*, che le serviva di veste (CXIII. CXIX.): onde adunque prenderà il compenso (XXXV. 6.) l'opposta faccia vuota *b*, che non comunica, se non coll' aria più di se resistente? Dovrà cedere alla forza superiore. E perciò la faccia *b* ne prenderà solo una porzione dall' aria vicina, e la porzione rimanente la prenderà dallo strato d'aria a se vicino la faccia *B* (LXXXVII. XCIV.).

CXXVII.

CXXVII.

Onde la faccia *b* coll' aria vicina ſono vuote ; ma appunto perchè la faccia *B* deve eſſere altrettanto carica , perciò ſi vuota il contiguo ſtrato d' aria , ed apparisce vuota anche la faccia *B* (CV.).

CXXVIII.

Riuniſco le ſteſſe laſtre , e il tutto ritorna nel ſuo ſtrato primiero ; nè più compariſcono le maſcherate atmosfere ſulle facce *a* , *B* . Perciocchè le facce interne poſſono reſtituirſi il loro fuoco (XCIV.), e l' aria non ritiene il fuoco, che ha luogo ſul vetro , ma lo ricaccia (LXXXVII. XCVI.).

CXXIX.

Le ſeparo nuovamente , e rinaſcono per le iſteſſe cagioni i medeſimi cambiamenti (CXXII. ſegg.), i quali ſvaniſcono nel riunirle (CXXVIII.).

CXXX.

Si vanno bensì dalla prima alla ſeconda , e ſucceſſivamente alla terza , quarta ec. ſeparazione debilitando ; fin-

chè arriva il limite, in cui le due laſtre ſeparate reſtano ozioſe (CVII. CXV.), e da ambedue le oppoſte facce tirano ambedue i naſtri, come ſe non foſſero altrimenti elettriche.

CXXXI.

Quindi però continuando a riunirle, e ſepararle paſſano nelle ſeguenti ſeparazioni a' cambiamenti affatto contrarj. La laſtra *A a* tira da ambe le facce il naſtro bianco, ſcaccia il nero; e la *B b* tira il nero, ſcaccia il bianco.

CXXXII.

Compariſce adunque la laſtra *A a* da ambe le facce elettrica per difetto; e la *B b* da ambedue per eccello, ſiccome appunto richiede l'azione della naſcente elettricità vindice poſitiva (CVII.) ſulla faccia de' vetri, e ſui vicini ſtrati d'aria più reſiſtenti.

CXXXIII.

Non può la faccia *a*, che ancora è alquanto vuota acquiſtare maggior elettricità (CVII.), ſe non ſcaricando ſulla faccia *B* una parte del ſuo fuoco; nè

può

può queſto ſcaricarſi, ſe ugual copia non ſe ne carica ſulla faccia *A* (XXXV. 6.); ma non è l'aria più reſiſtente del vetro? (XC. XCVI.) Come dunque la faccia *A* caverà dal contiguo ſtrato d'aria l'intero compenſo? Ne caverà ſolo in proporzione della ſua forza, e colla ſteſſa proporzione la faccia *a* troppo mancante ne caverà dal ſuo vicino ſtrato d'aria l'altra porzione.

CXXXIV.

Onde queſto ſtrato d'aria ſarà mancante, come il vicino criſtallo; e lo ſarà pure lo ſtrato contiguo all' altra faccia per ſalvare l'equilibrio di contraria elettricità, e per equilibrarſi coll' azione dell' oppoſto ſtrato d'aria ugualmente reſiſtente.

CXXXV.

E la faccia *B*, che ha acquiſtato nuovo fuoco (CVII.) come ne ſcaricherà altrettanto dalla faccia *b*, eſſendo queſta circondata dall' aria più reſiſtente? Il criſtallo agirà ſecondo le ſue leggi, l'aria ſecondo le ſue. La natura pel contraſto delle forze produce nuovi fe-

nomeni, non muta leggi, come il volgo ſi finge. Si equilibreranno per tanto le oppoſte elettricità nella laſtra, equilibrandoſi pure le reſiſtenze degli ſtrati d'aria: cioè ne ſcaricherà la faccia *b* una porzione ſull' aria vicina; e queſta forzerà la faccia *B* a ributtarne la rimanente ſull' oppoſto ſtrato contiguo.

CXXXVI.

Quindi lo ſtrato d' aria ſarà ridondante come la faccia *B*; e lo ſtrato vicino alla faccia *b* ſarà pure ridondante per corriſpondere all' equilibrio della carica ſulla faccia oppoſta del criſtallo, e della uguale reſiſtenza dell' aria.

CXXXVII.

Se in queſto ſtato ſi eſplorino inſieme, o ſi veſta ciaſcuna laſtra da ambe le facce, ſono ancor capaci di dare la ſcoſſa, benchè molto indebolita. Dunque l'elettricità vindice poſitiva comincia prima, che le laſtre abbiano perduta la forza di ſcuotere (CVII.).

CXXXVIII.

Ma non interrompiamo per ora l'in-

co-

cominciata ſerie, e proſeguiamo ad unire, e ſeparare le laſtre. Seguita coſtantemente l'elettricità vindice poſitiva a produrre ſimili effetti tanto più vivaci, quanto più s'indeboliſce ſulle oppoſte facce la prima elettricità.

CXXXIX.

Onde per averli maggiori baſta, toccando collo ſteſſo conduttore le oppoſte veſti, cavar la ſcoſſa dalle due laſtre inſieme; e proſeguendo indi a toccarle, quando ſono unite, ſi avranno ogni volta, che ſi ſeparano, ſimili effetti in ſerie inſenſibilmente decreſcente fino a due mila volte. Se ſi tengono alcuni minuti in ripoſo, e ſtrettamente congiunte le laſtre, rinvigoriſcono i ſegni nelle ſucceſſive ſeparazioni.

CXL.

Poſſiamo per tanto, ſecondo lo ſtato delle laſtre, e la faccia, che ſi ſpoglia, riconoſcere la ſpecie della vindice elettricità (CIX. CXXII. CXXXI.), e vicendevolmente. Il limite poi delle contrarie elettricità (CXV. CXXX.) viene caratterizzato dal totale languore dell'

azio-

azione delle laſtre ne' naſtri, e dal difetto di adeſione delle laſtre tra loro, e colle veſti.

CXLI.

Poichè quella adeſione, che abbiamo oſſervata nelle veſti colle facce delle laſtre (CXVIII.), e di queſte tra loro, quando unite inſieme, e interiormente nude ſi caricano (CXIX.), è in tutto corriſpondente alle differenze, e alla forza della vindice elettricità. Si fa quella minore, come l'elettricità vindice negativa, cominciando dalla laſtra ben carica fino al limite delle contrarie elettricità, nel quale diviene inſenſibile. Rinaſce l'adeſione colla elettricità vindice poſitiva, e colla ſteſſa legge s'aumenta, e s'indeboliſce; anzi ſubito cavata la ſcoſſa dalle laſtre, queſte fra loro, e colle veſti anno maggior adeſione, che quando erano cariche (CVII. CXVIII. CXXXIX.).

CXLII.

E raccogliendo inſieme, e combinando le già narrate colle nuove eſperienze, riconoſco le ſeguenti modificazioni delle elettriche adeſioni. 1.

1. Niuna adeſione compariſce tra le nude (XL.), o veſtite (CXVII.) facce (*u*) degli ſtrati reſiſtenti, che anno omologa elettricità (LVII.).

2. Neppure ſi ſcorge adeſione tra due conduttori, come due veſti, che ſtanno unite a facce reſiſtenti, quantunque queſte abbiano elettricità contraria (CXVII.); purchè nell' uno, e nell' altro caſo l'elettricità in ciaſcuna di queſte facce ſia equilibrata colla riſpettiva oppoſta.

CXLIII.

Per oppoſito ſe prima, o dopo la ſcoſſa ſpoglio una delle due facce unite con elettricità contraria, ſe ne ſente ſubito l'adeſione, la quale ſi aumenta, ſpogliandoſi ambedue le interne facce.

3. E però un conduttore tra due facce elettriche non impediſce l'adeſione, che loro conviene.

4. Ed è queſta maggiore, quando ſon nude ambedue le facce.

5. E ciò non ſolo prima della ſcarica,

(*u*) Poichè unendo le due laſtre veſtite, e cariche, ſicchè le facce omologhe ſi tocchino, non danno indizio di adeſione.

rica , o ſcoſſa , ma anche dopo ; anzi in queſt' ultimo caſo ella è maggiore (CXLI.).

CXLIV.

Oſſervo , che nel caricarſi le laſtre colle veſti non incollate , cominciano queſte a ſpianarſi , e combaciare ſtrettamente la faccia del criſtallo in proporzione , che creſce la carica fino a un certo limite . Che poi ridondando il fuoco ſvaniſce l'adeſione ; e ciò più , o meno ſecondo lo ſtato dell' aria . Se carico inſieme due laſtre interiormente nude , o con una ſola veſte frappoſta , ſi uniſcono anche le laſtre , come le veſti .

6. Perciò naſce , e ſi aumenta l'adeſione col fuoco , che da' vicini conduttori paſſa ad una faccia reſiſtente .

7. E ſi conſerva anche , ed accreſce dal fuoco , che paſſa da uno ad un altro ſtrato reſiſtente , ovvero da queſto a un conduttore .

8. Inoltre ha l'adeſione una certa corriſpondenza colla copia del fuoco raccolto ſulla faccia del vetro , e collo ſtato dell' aria contigua .

CXLV.

CXLV.

Ma nello ſpogliare, e riveſtire più volte le facce delle laſtre (XL. XLI. CX.) la veſte, che ſi ripone, o ſoſtituiſce, ritorna a ſtar unita in ragione dell' azione elettrica rimanente ſulle laſtre. Lo ſteſſo avviene tralle laſtre nude, quando ſi ſeparano, e ſi riuniſcono.

9. Si ha dunque adeſione corriſpondente all' elettricità comunque determinata ad agire ſu una faccia nuda, e reſiſtente, a cui ſi accoſti un conduttore, o un altra faccia reſiſtente.

10. Non va però ſempre colla ſteſſa proporzione la diminuzione dell' adeſione, e della carica. Ma come ad un certo limite manca l'adeſione (CXXXVII. CXL.), così dopo quello creſce in ragione, che ſi diminuiſce la carica, finita la quale viene maſſima, ed inſenſibilmente poi ſi diminuiſce (CXLI. CXLIII. (x).

CXLVI.

(x) Si parla ora della ſola carica del vetro; che ſe ſi confronti coll' aria vicina, può quella da principio predominare fino ad un certo limite;

CXLVI.

Per confermare con più ampia induzione queſti fenomeni dell'adeſione, pongo una laſtra di criſtallo non elettrica ſoſtenuta alle due più rimote eſtremità ſu due tavole alte circa 4. pollici parallele, e alzate perpendicolarmente ſopra una tavola più grande orizzontale, ſulla quale ſorge un dado di legno mobile, che preſenta ſotto la laſtra una veſte di carta dorata larga al ſolito, e diſtante anche più d'un pollice. Carico frattanto un altra laſtra alla catena, la ſpoglio nella faccia vuota, e la pongo ſopra quella non elettrica, nè vedo alcun movimento. Tocco col dito la faccia carica, e lo ritiro; e la veſte ſottopoſta vola alla faccia della ſua laſtra, ed ivi o ſi ferma alquanto, o ſubito oſcilla, e finalmente ſi ſtende attraverſo ſoſpeſa con un lato alla faccia della laſtra, e po-

---

indi con queſta equilibrarſi; e prevalere poi queſta, finchè tutta l'elettricità del vetro non reſti eſtinta.

posata coll' altro sulla tavola (*y*).

CXLVII.

Or quì è manifesto, che prima non si anno i segni, perchè non può nella faccia vuota venir fuoco, se non se ne scarica altrettanto dalla faccia ridondante (XXXV. 6.). Col dito io prendo quella porzione di fuoco, che può dalla vicina faccia della lastra inferiore essere compensato nell' opposta (XXXIV.). E per la stessa legge l'opposta faccia della lastra inferiore dee prenderne altrettanto da' vicini conduttori.

CXLVIII.

E appunto dal fuoco, che da' vicini conduttori passa ad una faccia resistente, nasce, e si aumenta l'adesione (CXLIV. 6.).

CXLIX.

Segue infatti la veste a star così sospesa alcuni minuti per distribuire sulla

(*y*) Ecco se il fuoco elettrico dispone i conduttori nella maniera più propria a diffonderſi (XVII. 8.).

faccia della laſtra la copia di fuoco corriſpondente a quella, che parte dalla faccia ſuperiore. Indi equilibrate tanto più lentamente le elettricità, quanto è minore la comunicazione, e corriſpondenza delle veſti nelle oppoſte facce, cade la veſte pel ſolo ſuo peſo, e ſi appoggia al dado ſottopoſto, reſtando col lato, che era al contatto, meno di un pollice diſtante dalla laſtra.

CL.

Toccando nuovamente col dito la faccia carica, torna un nuovo paſſaggio di fuoco a portare il vicin lato della veſte al contatto, e adeſione colla faccia inferiore. E continuando ſimili movimenti, e adeſioni rendo finalmente la laſtra incapace di ſcuotere: ſcaricando così, e diſperdendo col tempo, e colla tenue comunicazione delle oppoſte facce (XXXIV. XXXV. 5. 8.) quel fuoco, che con più pronta, e ampia comunicazione avrei potuto dividere fra le due laſtre (XXXIX.).

CLI.

Quantunque però ſiano incapaci di ſcuo-

ſcuotere; ſe alzo la ſuperiore, rinaſcono nella ſottopoſta veſte i movimenti, e le adeſioni, come lo eſige ſecondo lo ſtato delle laſtre la vindice poſitiva elettricità (CXXXIX. CXLI.).

CLII.

Ma ſe nelle nude facce unite di queſte due laſtre riſiede omologa elettricità (CXLVII.), come mai può eſſervi adeſione cogli altri ſegni nel ſepararle, ſe tralle facce nude, che anno omologa elettricità, non ſi dà adeſione? (CXLII. 1.) Si rifletta, che nelle ſperienze, le quali provano tal legge, può bensì variarſi la doſe della carica in ciaſcuna laſtra; ma ſempre è neceſſario, che le oppoſte elettricità ſiano nelle oppoſte facce di ciaſcuna laſtra equilibrate (CXLII. 2.). Che altrimenti, tolto un tale equilibrio, devono i vicini ſtrati reſiſtenti agire l'uno contro l'altro, e da queſta azione ne naſce paſſaggio di fuoco dall' uno all' altro, e indi neceſſariamente l'adeſione cogli altri fenomeni (CXLIV. 7.) (z).

(z) Da queſto principio dipendono le adeſioni,

CLIII.

Ora, che in tanta difuguaglianza di veſti, e interrompimento di comunicazione (CL.) non poſſa facilmente introdurſi l'eguaglianza di contrarie elettricità nelle oppoſte facce di ciaſcuna laſtra, è tanto più veriſimile, quanto che vediamo non poterſi quelle neppure equilibrare, quando con ampia comunicazione ſi ſcarica la ſuperiore contro la faccia eſterna dell' inferiore ſimilmente veſtita (XXXIX. CL.). Percioc-chè dura in queſte ancora l'adeſione, e dalla ſeparazione loro ne naſcono i ſegni corriſpondenti.

CLIV.

Ed è queſto un effetto del lento moto del fuoco elettrico, il quale attiviſſimo in ſe ſteſſo, ſi frena, e ſi ritarda per la debolezza della forza, onde

---

che talora s'oſſervano tra' corpi, che anno ineguale ſoltanto, e non contraria elettricità; le quali offuſcarono per lungo tempo la vera legge delle adeſioni (LVII.).

onde è moſſo (XXXV. 3.) per la tenuità de' conduttori (XXXV. 5. 8.), e per la diſuguaglianza, o difetto delle veſti, che ſono neceſſarie alla uniforme ſua diffuſione (XLII. XCV.). Stanno pertanto aderenti due ſtrati nudi reſiſtenti, perchè ne' varj punti delle loro facce ſono lungamente in moto varj gradi di fuoco, il quale pel ſolo difetto di veſti non può ſcorrere ugualmente. Infatti per equilibrarli prontamente baſta veſtirli.

CLV.

Ed a rendere manifeſtiſſimo il conſenſo di queſte due leggi coſpirano i più coſtanti fenomeni di molti, e diverſi ſperimenti, che andremo in appreſſo deſcrivendo. Baſti per ora oſſervare in queſto medeſimo, che ſe continuo più volte di ſeguito ad alzare, e riporre la prima ſulla laſtra inferiore, languiſcono ben toſto i ſegni per l'equilibrio, che da' replicati sforzi deve neceſſariamente introdurſi ſulle oppoſte facce di ciaſcuna. Similmente, ſe le laſcio, ſenza più turbarle, ſulle tavole, e dopo un tempo conveniente le ſeparo, non trovo più

nè adesione, nè altri movimenti, ancorchè sia in ambedue sufficiente elettricità.

CLVI.

Replico in più modi questo esperimento, sostituendo alla veste di carta dorata una simile foglia di stagno alquanto più vicina, ed a varie distanze circoli di grandezza diversa, e varie laminette anche lunghe, come un ago calamitato; e ne ho costantemente effetti corrispondenti (CLIV.).

CLVII.

Di più piego ad angolo ottuso parte d'una veste di carta dorata più lunga del solito, sicchè mentre sta appesa tra la tavola, e la faccia del cristallo (CXLIX.), non coll'orlo solo, ma colla benda ripiegata larga circa un pollice tocchi la faccia stessa; e quando è aderente posso alzare le lastre unite, che se la tirano francamente appresso; e così ne' varj accidenti esplorarne or colle punte, or co' nastri la direzione del fuoco.

CLVIII.

CLVIII.

Non è la ſola catena, che poſſa imprimere nelle laſtre elettricità per ſimili movimenti, e adeſioni. Diſpongo, come ſopra (CXLVI.) una laſtra pulita, non altrimenti elettrica: con carta dorata frego leggermente, e preſto la faccia d'una ſimile laſtra poſata ſopra un piano di molti foglj di carta, o di tela bianca. Dopo conveniente fregamento rimoſſa dal piano dimoſtra elettriche per eccesſo ambe le facce, come lo eſige non la qualità del piano, ſu cui ſi frega, ma la ſeparazione da quello.

CLIX.

Offervo di più, che per ſepararla dal piano ſi richiede qualche sforzo; e ſe la carta non ſi fiſſi ſulla tavola, ne tira appreſſo alcuni foglj, e ſeparandogli ſtride, e ſcintilla.

CLX.

Queſta oſſervazione, che mi ha condotto a ſcoprire una nuova proprietà elettrica della carta, mi ſembra ſufficiente a provare, che in quella faccia

del criſtallo ſono ſucceduti cambiamenti nell' elettricità, i quali potranno forſe determinarſi colle ſucceſſive ſperienze. Suppongaſi frattanto lo ſtato delle oppoſte facce di queſta laſtra fregata ſulla carta, come ſe ſi foſſe caricata alla catena (CXLVI.). Ecco la differenza, che paſſa tra queſta, e quella: In queſta già è turbato l'equilibrio delle oppoſte facce, e de' contigui ſtrati d'aria, come dimoſtrano le ſcintille, e la reſiſtenza nel ſepararla dalla carta; e perciò applicandola alla non elettrica, ſi avranno immediatamente i ſegni. Per contrario in quella, da cui ſenza ſcintille, e ſenza notabile reſiſtenza ſi ſeparò la veſte unita fin da principio alla mano, era neceſſario cavar col dito le ſcintille dalla faccia ſuperiore per turbare l'equilibrio, ed averne i ſegni (CXLVII.).

CLXI.

Ed ecco il fatto, che all' ipoteſi corriſponde. Queſta, che pare da ambe le parti elettrica per eccеſſo, l'applico colla faccia ſeparata dalla carta ſul criſtallo non elettrico; e ſalgono ſubito la veſte,

veſte, il circolo, la laminetta, o altro, che ſia collocato ſul dado ſottopoſto.

CLXII.

Che ſe ambedue le facce ſi fingano veramente cariche di fuoco, qual legge, qual principio della teoría potrà addurſi per farlo agire, mentre a queſto doppio addenſamento di fuoco l'intera teoría ſi oppone? Ma eſſendo ſimili gli effetti (CXLVI. CLX. CLXI.), perchè non dovranno eſſere ſimili le cagioni? Perchè conculcando la ſemplicità della teoría introdurremo un modo di azione contrario all' immutabile natura de' vetri?

CLXIII.

Paragoniamo per maggior evidenza queſto ſperimento (CLX. CLXI.) non a quello, in cui tolgo al criſtallo carico la veſte unita fin dal principio alla mano, o al ſuolo (CXLVI.), ma ad un altro, che a queſto veracemente corriſponde. Di due laſtre interiormente nude, e cariche inſieme alla catena, ſeparo la ſuperiore, che mi compariſce da ambe

le

le facce carica per eccesso (CXXXIII.); ne applico la faccia nuda sul cristallo non elettrico, e ne ho immediatamente, come dall' applicazione della lastra fregata, i medesimi segni.

CLXIV.

Nè è punto necessario per l'intera somiglianza di queste due lastre, che anche la lastra fregata sia come questa capace di scuotere. Non mancano altri mezzi per dimostrare la contrarietà delle elettricità nelle opposte facce di ciascheduna.

CLXV.

Riservo al tempo, e ad una nuova serie di sperimenti, che mirano più da vicino il meccanismo de' segni elettrici, altre più precise conseguenze, che dal modo di azione delle atmosfere (LXX. XCVIII.) potrei fin d'ora dedurre. E seguo frattanto a descrivere i varj fenomeni di adesione, che mi risultano dalla combinazione d' innumerabili sperienze di quest' ultimo genere (CLVIII.).

CLXVI.

CLXVI.

E primieramente quanto alla perſeveranza, o durazione non interrotta nel principio d'ogni ſperimento, ne' tempi ſufficientemente ſecchi aſſai comunemente le foglie, oſſian veſti, circoli, o punte (CLVI.) tardano a ricadere ſul dado per lo ſpazio di 30., o 40. minuti. Tardano meno, ſe il dado è più grande della foglia. Tardano più, ſe il dado è più piccolo, e più vicino. Un circolo largo un pollice, e mezzo il giorno 17. del corrente 1771. ſtette unito per un ora, e 20. minuti.

CLXVII.

Salgono bensì queſte foglie, e oſcillano con impeto, quando ſono animate da fuoco elettrico, che cerca ſtrada attraverſo di loro; ma nel languire, o equilibrarſi delle elettricità ſi ſtaccano inſenſibilmente, ne cadono mai con altra forza, ſe non di propria gravità paragonata coll' azione reſidua delle facce elettriche. Si ſtaccano ſecondo tutte le direzioni, ma l'ultime parti a ſtaccarſi ſono quelle del contorno. Si ve-

dono

dono incurvati in mezzo i circoli prima, che ſi appoggino al dado. Le veſti di ſtagno ſi appoggiano da una parte avanti di ſtaccarſi nel mezzo per la maggiore loro pieghevolezza, e gravità. Le punte ſi attraverſano tra il legno, e il vetro ora ſecondo la larghezza, ora ſecondo la lunghezza loro. Si vedono queſte, e i circoli più leggieri a ſtar ſoſpeſi ſenza toccare la laſtra, ſe non con alcuni filetti oſcuri.

CLXVIII.

Quando ſono cadute le foglie, ſe alzo la laſtra ſuperiore, ritornano quelle a ſalire, e ſtanno unite qualche volta più di 30. minuti. Se frattanto ripongo la laſtra, ricadono nell' avvicinarla, e riſalgono rialzandola; e ciò in ſerie decreſcente più volte. Non ſuccedono però queſte adeſioni, e movimenti con tanta regolarità, che non diano luogo ad altre oſſervazioni, che indicheremo fra poco.

CLXIX.

Ne' tempi meno ſecchi, ovvero fregando poco la laſtra, l'impongo all'

altra

altra non elettrica ; l'alzo , e ripongo più volte , e non vedo nelle foglie ſottopoſte il minimo movimento . Le laſcio così adattate ſulle tavole per più ore , tentando di quando in quando con alzare , e riporre la ſuperiore , ma indarno . E anche ne' tempi opportuni quando ſul principio aſcendono le foglie , finita l'adeſione , e la prima ſerie ſucceſſiva di adeſioni , e movimenti (CLXVIII.), non ſi rinnovano mai queſti laſciando le laſtre nude ſulle tavole .

CLXX.

Per contrario nell' uno , e nell' altro caſo ſe veſto eſteriormente le laſtre , e tocco molte volte le due veſti collo ſteſſo conduttore ; ovvero più ſpeditamente , ſe le involgo unite nella tela aſciutta , e ritirandole dopo alcuni minuti le preſento inſieme alle foglie ſulle tavole ; finchè ſono unite non danno alcun ſegno , ſe pure non ſono ſtate turbate nel ritirarle dalla tela , che è l'equivalente di ſveſtirle . Alzando però la ſuperiore ſi ſente adeſione più , o meno forte , e corriſpondente ſtridore , e luce di ſcintille ; onde ſi rinnova la

già

già descritta serie di movimenti, e adesioni (CLXVIII.).

CLXXI.

S'indebolisce questa negli atti successivi, come la prima; nè più si rinnova, se non s'involgono similmente di tela le lastre unite (CLXIX.). Con quest' arte si rinnovano ne' tempi secchi moltissime serie per lo spazio di tre, o quattro ore senza elettrizzare altrimenti la lastra; e mi è riuscito una volta di prolungarne la durazione per sei ore, lasciando le lastre interpolatamente alla tela ora 6. minuti, ora 15., ed anche 30.

CLXXII.

La vivacità di questi segni è maggiore, quanto è più asciutta la tela, e quando stanno in essa non meno di 2., nè più di 7. minuti. Ben inteso, che in parità di circostanze è maggiore sul principio, che nel progresso dell' esperimento, in cui tutti van decrescendo.

CLXXIII.

S' intende quindi, che finita la prima

ma ſerie di adeſioni, e di movimenti reſta ancora ſulle laſtre elettricità, come ſi è detto di ſopra (CLV.), e che non per altra cagione ceſſavano i ſegni, ſe non perchè le elettricità ſi erano equilibrate nelle oppoſte facce fra loro, e co' vicini ſtrati (CLII.). Veſtendoſi poi eſteriormente ambedue unite, e introducendoſi tralle veſti ampia comunicazione, ſi vanno pure lentamente equilibrando in ambedue le laſtre, le quali perciò così unite più non danno ſegno veruno. Finalmente nel ſepararle ſi turba nuovamente l'equilibrio; onde ne naſcono i ſegni corriſpondenti.

CLXXIV.

Oſſerviamo in queſte medeſime ſerie un importante variazione. Quando la foglia è caduta ſul dado, accoſtando la laſtra ſuperiore, quella riſale; e ricade toſto, che queſta arriva al contatto coll' inferiore. Ma quando la foglia è aderente nell' accoſtarſi della laſtra ſuperiore cade; e arrivando queſta al contatto ſi rialza, e ſegue a ſtar unita. Si fanno queſti cambiamenti a diſtanze maggiori, e più coſtantemente,

quan-

quanto è maggiore l' elettricità nelle laſtre.

CLXXV.

L'oſſervazione di queſti, e ſomiglianti fenomeni (CXVIII.) ci porta a grandi conſeguenze nell' artificiale, e naturale elettriciſmo. Si manifeſta in eſſi l'azione degli ſtrati elettrici dell' aria ne' vicini ſtrati del criſtallo, e corriſpondentemente negli ſtrati oppoſti, ed anche una certa ragione fra l'elettricità degli ſtrati d'aria, e del criſtallo, da cui le adeſioni, e gli altri ſegni dipendono. Il tempo dichiarerà meglio queſta modificazione del grande principio della teoría.

CLXXVI.

Se di una laſtra ſopra qualſivoglia piano fregata ſi equilibrerà l'elettricità, e ne inſorgeranno nelle oppoſte facce effetti contrarj, potrà più dubitarſi, che foſſe in quelle contraria? (CLX.). In mezzo a due laſtre ſimili non elettriche una ne pongo fregata molto ſulla carta, le involgo di tela, e dopo alcuni minuti le preſento unite alle foglie, ſenza

ſenza che appariſca il minimo movimento. Le prendo in mano, ſeparo la ſuperiore, indi l'inferiore; replico l'eſperimento, ſeparando prima l'inferiore, poi la ſuperiore. E ſempre oſſervo, che i naſtri prendono dalla ſuperiore moti contrarj all' inferiore.

CLXXVII.

Di più diviſe così, e riunite ſenza più involgerle nella tela, le preſento nuovamente alle foglie, e ſalgono queſte, come quando ſi pone la laſtra fregata (CLXI.) colla ſola differenza delle forze già diminuite. Separo la ſuperiore, e la preſento ad una quarta laſtra non elettrica diſpoſta ſulle tavole con foglie ſottopoſte, e queſte pure ſalgono. Separo la media, e la preſento ad una quinta ſimilmente diſpoſta, e ſalgono ſubito le foglie anzidette. Finita in ciaſcuna di queſte nuove coppie di laſtre la prima ſerie di movimenti, e adeſioni, rinnovo l'equilibrio, involgendole di tela, e rinnovo la ſerie de' movimenti, e delle adeſione col ſeparle.

CLXXVIII.

Queſto eſperimento, che da ſe ſolo ne comprende un ampiſſima ſerie, dimoſtra, che il ſilenzio de' ſegni dipende dall' equilibrio ne' vicini ſtrati, od oppoſte facce de' corpi reſiſtenti comunque elettrici (CXLV.); ſiccome il rinaſcimento de' ſegni dal turbamento dell' equilibrio unicamente dipende. Dimoſtra in oltre, che ſpogliandoſi la faccia d'una laſtra elettrica, o ſeparandoſi due, o più únite ſi turba l'equilibrio non meno nelle oppoſte facce di ciaſcuna laſtra, che ne' vicini ſtrati dell' aria.

CLXXIX.

Ecco dove ſi riſtringono le maraviglie della vindice elettricità: La ſeparazione delle veſti dalle facce reſiſtenti, e delle facce iſteſſe tra loro turba l'equilibrio del fuoco raccolto (CXLIII.): ſiccome il fregamento turba l'equilibrio del fuoco, che diffuſo ſi ſuppone, perchè non dà ſegni. Non ſarebbe già il fregamento una continua ſeparazione di veſte? Se le veſti, non meno alla faccia del vetro, cui ſono anneſſe, che al vicino ſtra-

ſtrato d'aria, appartengono (XCI.): L'elettricità di queſto, che è mobiliſſimo, non dovrà nella ſeparazione ſeguir la ſua veſte? Certamente quella, che è ſullo ſtrato d'aria contiguo alla veſte inferiore del quadro (XCIV.), non l'abbandona, comunque ſi giri.

CLXXX.

Non per definire, ma per dichiarare, e proporre, richiamiamo alla memoria que' ſempliciſſimi fenomeni di maggior reſiſtenza dell' aria ſopra i ſottili ſtrati di criſtallo, e paragoniamoli colle maraviglie della vindice elettricità. Le laſtre cariche a una data doſe non ricacciano all' aria una parte del fuoco, che ad eſſo ſi porta? (LXXXVII.) Ma prima di quella doſe, non è forſe l'aria, che ſpinge a quelle il ſuo fuoco? (LXXXVI. LXXXIX.) Non dovrà queſta agire proporzionatamente, finchè ne rimane una qualche doſe raccolta? (XXXIV.) E nella ſucceſſione di queſti contrarj effetti degli ſtrati predominanti non dovrà eſſervi un limite di equilibrio?

CLXXXI.

Che altro ſono i fenomeni del principio, limite, rinnovamento, e termine della elettricità vindice? Finchè lo ſtrato ſottile di criſtallo carico prevale alla reſiſtenza dell' aria, divide quello una porzione della ſua carica ſui vicini ſtrati di queſta, e perciò perde parte di ſua elettricità ſempre minore in proporzione, che ſe ne diminuiſce la forza prepotente; come appunto oſſerviamo nell' elettricità vindice negativa.

CLXXXII.

Le forze uguali, ed oppoſte del criſtallo, e dell' aria reſtano neceſſariamente equilibrate, nè ſon capaci di produrre diverſo effetto; ed ecco il limite delle contrarie elettricità.

CLXXXIII.

Se la piccola doſe del fuoco raccolto rende la reſiſtenza del vetro inferiore all' azione dell' aria; non dovrà l' aria riſpingere nel vetro una porzion del ſuo fuoco, e far così il principio, e progreſſione della elettricità vindice poſitiva?

CLXXXIV.

CLXXXIV.

E non s'intende quindi il perchè queſta forza, comunque permanente, non arriva mai ad uguagliare la prima carica, anzi neppure il limite delle contrarie elettricità? E ſiccome da principio s'indeboliſce la prepotenza del criſtallo carico ſull'aria, e arriva all'equilibrio: non dovrà ſimilmente indebolirſi la ſuperiorità dall' aria ſul criſtallo in ſerie corriſpondente alle differenze degli individui eſperimenti, e ridurſi così a quel limite, che è l'equilibrio univerſale?

CLXXXV.

Se ne' tempi umidi nulla, e nè meno ſecchi poco rieſcono gli elettrici eſperimenti, non ne vediamo la cauſa nella incapacità di riazione dell' aria? Non ſarà il fuoco, o il calor delle laſtre, che rende all'aria la ſua purità, e reſiſtenza? (V.), onde le laſtre calde ſono più pronte, ed attive. Le troppo calde, o infuocate non ſi faranno un vuoto intorno, o una rara atmosfera, per la quale paſſa, e ſi ſpande nelle oppoſte facce, e ne' vicini conduttori egualmente il fuoco elettrico?

CLXXXVI.

Quali vaſte, e nuove vie non apre nella ricerca de' fenomeni della terreſtre atmosfera la conſiderazione della varia reſiſtenza degli ſtrati dell'aria? (XCVIII.) (CLXXVIII.) Baſti per ora indicar da lontano i grandi motori del naturale elettriciſmo. L'oſſervazione, e l'imitazione di queſti formeranno il ſoggetto di un più ampio trattato.

CLXXXVII.

Paſſiamo a vedere l'eſpreſſione delle ſcintille ne' fenomeni della vindice elettricità. Carico, come da principio (CXIX.) due laſtre unite alla catena; le ſcarico, oppure ne indeboliſco l'elettricità, toccandone alternamente le veſti: indi le appoggio in modo orizzontali allo ſtomaco, che tenendo ferma per l'eſtremità del margine colle dita della ſiniſtra l'inferiore laſtra, poſſa colle dita della deſtra applicate ſimilmente far girare la ſuperiore ſul lato appoggiato allo ſtomaco, e ſepararla con facilità dall' inferiore, e riunirla. Così reſtano le veſti lontane da ogni conduttore,

tore, e poſſo con un dito della ſiniſtra, e col pollice della deſtra toccare o una ſola, o ambedue inſieme le veſti.

CLXXXVIII.

Dopo averle toccate ambedue unite, alzo le dita, ſeparo le laſtre; e dirigendo le dita contro le veſti ſento da ambedue una ſcintilla: e replicando lo ſteſſo, continuo ad avere una ſerie di ſcintille nel numero, nella inſenſibile diminuzione, e rinnovamento ſomigliantiſſima alla ſerie de' movimenti (CXXXIX.), e delle adeſioni (CLVI. CLXXI.).

CLXXXIX.

Eſſendo per tanto manifeſta in tutta la ſerie di queſte ſperienze la ſomiglianza di tutti gli altri ſegni elettrici colle adeſioni, non dovremo concepir queſte come effetti diverſi, nè ripeterne da altri principj la cauſa.

CXC.

Anzi eſporrò quì partitamente i fenomeni delle ſcintille, acciò col confronto, e conſentimento de' più minuti accidenti poſſa ognuno meglio compren-

derne l'identità. Nel toccare con ambe le dita, quando ſono unite, le laſtre, ſento anche le ſcintille, benchè aſſai più deboli (CLII.).

CXCI.

Ma ſe non le tocco, mentre ſono ſeparate, neppure quando ſono unite ſento le ſcintille (CLXIX. CLXXIII.). Ed ugualmente ſvaniſcono queſte, dopo che quelle ſono ſeparate, ſe laſcio di toccarle, mentre ſono unite (CLXX. CLXXVII.)

CXCII.

Tenendole alcuni minuti in ripoſo, e ſtrette inſieme riacquiſtano forza le ſcintille, come vedemmo già delle adeſioni (CLXXI.), e de' movimenti (CXXXIX.).

CXCIII.

Ma ſe le laſtre ſi veſtono anche interiormente, ſiccome non moſtrano adeſione (CXLII.), nè alterazione de' movimenti (CXVII.), così neppure danno indizio di ſcintille. Chi nelle veſti fingeſſe una tal forza diſtruggitrice de' ſegni elettrici: non rinnoverebbe ſeriamente il guſto

de'

de' ſecoli barbari? Non è in tutte le ſperienze evidente la neceſſità delle veſti ſimili nelle oppoſte facce di ciaſcuna laſtra, per renderle ſimilmente determinate a ricevere, e togliere, o ad equilibrare in eſſe le oppoſte elettricità? Baſterà per tanto la meccanica ſeparazione, o difetto di quelle per determinarle altrimenti.

CXCIV.

Spoglio una ſola faccia interiore, e tutti prontamente rinaſcono i ſegni, ma più deboli. Tolgo via anche l' altra veſte, e compariſcono colla ſolita vivacità (CXLIII.). Per indebolirla baſta rimettere una veſte, e due per eſtinguerla (CXVII. CLIV.)

CXCV.

Le facce di queſte due laſtre così preparate ſi chiamino, come da principio *A a*, *B b* (CXXI.); e mentre all' oſcuro le ſeparo per aver le ſcintille, ſiavi chi preſenti alla faccia *A* una punta di metallo in vece del dito, e vedo ſpanderſi da queſta il pennello ſulla veſte *A*. Volto così unite le laſtre, talchè

la *B b* diventi ſuperiore, per vedere ſimilmente la faccia *b*; e da queſta la punta riceve ſtelletta.

CXCVI.

Ed ecco vieppiù manifeſto il perchè la veſte della faccia *A* ſeparata con fili di ſeta ſi ritrova elettrica per difetto, la veſte *b* per eccesſo (CXI.).

CXCVII.

Per la ſteſſa ragione la faccia *A* in mancanza di vicini conduttori prende il fuoco dall' aria, e ne rende il vicino ſtrato elettrico per difetto (CXXXIV.); e la faccia *b* ſull' aria ſi ſcarica, e la fa ridondante (CXXXVI.).

CXCVIII.

Si bramano le ſteſſe prove ſulle facce interne *a*, *B*? Senza rinnovar punto l'elettricità ſpoglio le facce eſterne, e roveſcio le laſtre, rendendo eſterne le facce *a*, *B*: le veſto, e le tengo alquanto in ripoſo; e ſeparandole al ſolito la punta riceve ſtelletta dalla faccia *a*, e ſpande pennello ſulla faccia *B*. E reſtituendo le laſtre nel loro ſtato primiero,

e ro-

e roveſciandole più volte, trovo invariabilmente nelle oppoſte facce la ſteſſa contrarietà.

CXCIX.

Sono però, ſiccome i movimenti, e le adeſioni (CXXII. CLII.), ſoggetti ad equivoco anche queſti due ſegni. Imperciòcchè nel modo di uſarne fin quì eſpoſto non ſi conſidera, che una ſola faccia; ma eſplorando nel tempo ſteſſo, o una ſola laſtra, mentre da una parte ſi ſpoglia, o ambedue, mentre ſi ſeparano, compariſce inſieme nelle oppoſte facce di ciaſcuna lo ſteſſo ſegno di ſtelletta, o di pennello. Così mentre ſulla faccia *A* ſi ſpande dalla punta il pennello, lo ſpande nel tempo ſteſſo un altra punta ſull' oppoſta faccia *a*. E mentre la punta riceve ſtelletta dalla faccia *b*, un altra egualmente dall' oppoſta faccia *B* la riceve.

CC.

Ma queſto ben lungi dal cagionare la minima alterazione ne' principj della teoría, ne dimoſtra piuttoſto la coerenza, e la coſtanza nelle più minute combinazioni.

CCI.

Non ſi è già dimoſtrato, che la faccia *A* benchè ridondante, prende in difetto di conduttori dall' aria vicina una porzione di fuoco (CXXXIII.), e che ugual porzione dall' aria vicina ne prende l'oppoſta faccia *a*? Che ſe ambedue le oppoſte facce, per ſalvare appunto la legge di uguaglianza nella contraria elettricità, prendono dall' aria il fuoco in difetto di conduttori: dovranno pure prenderlo da queſti, qualora ſi preſentino? Qual maraviglia dunque, ſe ambedue le punte, nel traſmettere il fuoco, ſpandono pennello?

CCII.

E' provato egualmente, che la faccia *b*, ſebbene mancante di fuoco, pure una parte ne ſpande ſull' aria vicina; ed ugual parte nel tempo ſteſſo ne ſpande l'oppoſta faccia *B* (CXXXV.). Ora ſe ambedue le facce ſpandono fuoco; dovrebbe recarne ſtupore in alcuna delle oppoſte punte il pennello, non la ſtelletta (XVIII. XIX.).

CCIII.

CCIII.

Quanto però la ſerie, ed il compleſſo di queſte ſperienze riduce a' più ſemplici, e coſtanti principj l'incredibile varietà de' ſegni elettrici, ſcintille, movimenti, e adeſioni; concorre altrettanto a farci diffidare della eſpreſſione de' medeſimi, quando in difficili, e complicate circoſtanze ſembrano deporre contro i principj, che dalle più ſemplici, ed ingenue combinazioni ci vengono apertamente ſuggeriti.

CCIV.

Non è forſe carica di fuoco la faccia *A*, e *B*? Eppure riceve altro fuoco. La faccia *a*, e *b* non è vuota? eppure dà, e ſpande fuoco (CCI.). Qual neceſſità avrò dunque di credere cariche le oppoſte facce d'un vetro, perchè ſpandono fuoco? (CLXII.) Si può quindi riconoſcere lo ſtato d'un diſco di vetro, che fregandoſi nelle oppoſte facce, traſmette nel tempo ſteſſo da ambedue il fuoco elettrico alla catena.

CAPO

CAPO VI.

Della elettricità ne' foglj di carta bianca.

CCV.

Ue foglj di carta bianca aſciutta diſteſi un ſopra l'altro ſulla tela ſi fregano con carta dorata egualmente che una laſtra di criſtallo; e ſi uniſcono ſtrettamente fra loro, e colla tela. Separati da queſta reſtano uniti inſieme, e tirano da ambedue le facce eſterne il naſtro nero elettrico, e ſcacciano il bianco (LXI.).

CCVI.

Separo l'uno dall' altro: e il foglio fregato ſeguita a tirare da ambe le ſue facce il nero, ed a ſcacciare il bianco. L'inferiore all' oppoſto tira da ambe le facce il bianco, e ſcaccia il nero. Si riuniſcono, e ſi ſeparano più di dugento volte ſempre co' medeſimi effetti.

CCVII.

Copro le due oppoſte facce di una la-

laſtra di criſtallo con due uguali foglj di carta, e fregando, come ſopra, il foglio ſuperiore, ſi uniſcono ambedue al criſtallo. Alzo tutti inſieme: e ambe le facce eſterne de' foglj ſcacciano vivamente il naſtro bianco, tirano il nero.

CCVIII.

Separo primieramente il ſolo foglio fregato: e ſegue queſto a ſcacciare da ambe le facce il naſtro bianco, e tirare il nero. Per contrario la nuda faccia del criſtallo, e l'oppoſta coperta di carta tirano il bianco, e ſcacciano il nero.

CCIX.

Separo l'altro foglio: ed il criſtallo nudo tira da ambe le facce il nero, ſcaccia il bianco. Il foglio ſeparato fa il contrario. Preſento i foglj alla laſtra, e le ſi riuniſcono avidamente.

CCX.

Separo indi il ſolo foglio inferiore, che era ſulla tela; e la faccia nuda del criſtallo, come pure l'altra faccia coperta, tira il naſtro nero, ſcaccia il bianco: Il contrario ſuccede nel foglio ſeparato.

CCXI.

CCXI.

Alterno l'esperimento, cominciando sul principio a separare l'inferiore; e si rinnovano i movimenti de' nastri, come nel secondo caso (CCX.). Riuniti al cristallo i foglj, separo prima il foglio superiore; e rinnovo il primo caso (CCVIII.). Onde resta indifferente qual dei due foglj si separi nel principio.

CCXII.

Vesto al solito, come un vetro nudo, questa medesima lastra coperta interamente di carta bianca: La carico alla catena, e ne sono scosso egualmente, come se fosse nuda. Seguono dopo la scossa i foglj separati a riunirsi più volte alle facce della lastra, e le vesti ai foglj. Ristringo nella seguente tavola le elettricità apparenti della lastra, e de' foglj separati.

1. Finchè la carica è assai forte, separandosi una, due, tre volte, ec.

2. Indebolita, ed estinta la carica, separandosi più di mille volte

Il foglio superiore
La lastra col foglio superiore unito
La lastra nuda

scaccia

tira

da ambe le facce il nastro bianco

Il foglio inferiore
La lastra col foglio inferiore unito

tira

scaccia

CCXIII.

Sopra quattro foglj di carta simili posti sulla tela, o tavola frego una lastra di cristallo di uguale grandezza, e tutti a questa si uniscono. Gli alzo insieme, e la faccia coperta da quattro foglj egualmente che la nuda, tira il nastro nero, scaccia il bianco.

CCXIV.

CCXIV.

Separo i foglj ad uno ad uno; ed il criſtallo co' rimanenti uniti, e finalmente ſolo, e nudo ſeguita, come da principio (CCXIII.).

CCXV.

Ma all' oppoſto ciaſcun foglio ſeparato tira da ambe le facce il bianco, e ſcaccia il nero. Ed accoſtandoſi ſucceſſivamente uno all' altro ſi ſcacciano vicendevolmente, e ſi librano divergenti, come raggi di una ruota.

CCXVI.

Accoſtandoſi finalmente all' ultimo di queſti la laſtra di criſtallo tutti volano ad eſſa, e le ſi riuniſcono, come da principio. Ma, roveſciando lo ſtato loro primiero, dalla faccia de' foglj uniti, come dal nudo criſtallo, tirano il naſtro bianco, e ſcacciano il nero.

CCXVII.

Ed a queſta prima corriſpondono le ſucceſſive trasformazioni. Poichè ſeparandoli nuovamente ad uno ad uno; il pri-

primo ſeparato ſcaccia il naſtro bianco, e tira da ambe le facce il nero ; ma gli altri nel ſeparare il primo fuggono uniti inſieme dal criſtallo, a cui ritornano ſubito, che il primo a loro ſi avvicina. Per accidente ſi è turbato queſto ſperimento, e non ho finora potuto continuarlo eſattamente.

CXVIII.

Inverto l'eſperimento, fregando ſulla laſtra di criſtallo i quattro foglj di carta, i quali uniti alla laſtra ſcacciano con eſſa il naſtro bianco, e tirano il nero.

CCIX.

Diviſi ſubito tutti quattro inſieme dal criſtallo ſcacciano il bianco, tirano il nero ; e le nude facce del criſtallo fanno il contrario.

CCXX.

Ritorno ai ſoli foglj di carta. Quattro ſimili fregati ſulla tavola, o tela ſono da queſte ſoſtenuti per ſola adeſione ; ſeparati ſcacciano da ambe le facce il naſtro bianco, tirano il nero.

CCXXI.

CCXXI.

Separati tra loro ad uno ad uno, cominciando dall' inferiore fino al terzo, tirano da ambe le facce il naſtro bianco, ſcacciano il nero. E gli altri uniti, e finalmente il quarto ſolo ſeguitano, come da principio (CCXX.).

CCXXII.

Se da quattro foglj elettrici uno, o due ne ſeparo da qualſivoglia parte, ſubito, che torno ad avvicinarlo, ſi riuniſce, e ſtringe cogli altri. Cavo fuori i due foglj di mezzo, i quali ſubito ſi abbandonano; ma i due eſterni ſi riuniſcono ſtrettamente. Reſtituendogli allo ſtato primiero tutti ſi riuniſcono.

CCXXIII.

Uniſco alla catena due foglj di carta bianca veſtiti eſteriormente, come due laſtre. Si ſpianano ſopra di queſti le veſti, le quali però negli angoli riſaltano, e palpitano con qualche ſtrepito di ſcintille. Ritiro la catena, e toccando ſubito le oppoſte veſti ſento una ſcoſſa leggera.

CCXXIV.

CCXXIV.

Applico uno, o più foglj elettrici di carta ſopra la laſtra non elettrica preparata ſulle tavole (CXLVI.), ed oſſervo, nel preſentarne, o ſepararne alcuno, le adeſioni, e movimenti nelle ſottopoſte foglie ſimili a quelli, che ſi eccitavano dalle laſtre elettriche (CLVI. CLXI.).

CCXXV.

Alle due laſtre elettriche veſtite interiormente, che non danno alcun ſegno (CXLIII.) frappongo un foglio uguale di carta, ed ho continue, e viviſſime ſcintille.

CCXXVI.

Adatto due foglj di carta ugualmente larghi tra due laſtre eſteriormente veſtite: le carico, e ſono ſcoſſo, come ſe foſſero nude interiormente. Nel ſepararle ha a lungo ſegni elettrici vivaciſſimi. Levo via un foglio, poi l'altro; ripongo uno, o due; e torno a levar via più volte: e vivono coſtantemente i ſegni elettrici.

CCXXVII.

CCXXVII.

L'eſpreſſione di queſte ſperienze più energica delle ſete, e delle laſtre di vetro s'intenderà felicemente da chi poſſiede il linguaggio de' capi antecedenti. Per motivo de' giorni poco alle coſe elettriche favorevoli, e per altre indiſpenſabili occupazioni non mi è ſtato poſſibile l'eſeguire combinazioni più preciſe nello ſpazio d'un meſe, da che ho ritrovato queſto nuovo genere d'eſperimentare. Molto meno poſſo quì aggiungere rifleſſioni, o conſeguenze. La ſcoperta è ancor troppo bambina per farla ragionare.

FINE.

Fig I

Fig. II.

Fig. III.

Fig. IV.

Fig. V.

Fig. VI.

Fig. VII

Fig. VIII.

Fig. IX.

Fig. X.

INDICE DE' CAPI.

CAPO I. *Analisi della macchina, e della catena.* pag. 9
CAPO II. *Della boccia, e del quadro elettrico.* 23
CAPO III. *Delle adesioni, e de' movimenti elettrici.* 48
CAPO IV. *Dell' atmosfera elettrica.* 55
CAPO V. *Dell' elettricità vindice.* 76
CAPO VI. *Dell' elettricità ne' fogli di carta bianca.* 126

Spiegazione d'alcune figure.

Nella fig. I., *e* II. *i cuscinetti, la catena, le verghe di vetro sono mobili, e si fissano, e si allentano con viti.*

Questa nuova costruzione di macchina, e maniera d'isolare, oltre all' incredibile sua attività, ed agilità, ne presenta tutte insieme le combinazioni dell' analisi. Poichè sul disco DDD *sarà* X *macchina non isolata;* XPP *sentiero di questa alla catena isolata;* PPDD *da questa alla macchina isolata;* DDLL *dalla macchina isolata alla catena non isolata (allentandosi alquanto i cuscinetti* LL *fanno le veci della catena); LLX sentiero della catena alla macchina non isolata. E come il disco gira con uguale facilità nell' opposta direzione, può sull' istante rivoltarsi tutta questa combinazione.*

Nella fig. VII. si presentano le opposte facce delle laminette fuse, e scavate dalla scintilla. La superiore è la faccia, che era a contatto colla punta.

Nella fig. X. AF *è una verga di vetro; ed i fili, come* B, *che fermano i campanelli co' quattro rami uniti alla base, sono di seta.*